

---

---

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

Partie 920:  
**Lignes directrices relatives aux  
interactions tactiles et haptiques**

**iTeh STANDARD PREVIEW** —  
*Ergonomics of human-system interaction —*  
*Part 920: Guidance on tactile and haptic interactions*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9241-920:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009>



**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 9241-920:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vii
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Application de l'ISO 9241-920 .....</b>	<b>1</b>
2.1 <b>Recommandations .....</b>	<b>1</b>
2.2 <b>Évaluation des produits.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Entrées, sorties et/ou combinaisons tactiles/haptiques .....</b>	<b>2</b>
3.1 <b>Lignes directrices générales relatives aux entrées, sorties et/ou combinaisons           tactiles/haptiques .....</b>	<b>2</b>
3.1.1 <b>Optimisation des performances .....</b>	<b>2</b>
3.1.2 <b>Fourniture d'informations accessibles sur les éléments tactiles/haptiques .....</b>	<b>2</b>
3.1.3 <b>Fourniture d'informations contextuelles.....</b>	<b>2</b>
3.1.4 <b>Utilisation d'étiquettes homogènes.....</b>	<b>3</b>
3.1.5 <b>Identification de l'état du système.....</b>	<b>3</b>
3.1.6 <b>Minimisation de la fatigue.....</b>	<b>3</b>
3.1.7 <b>Fourniture de méthodes d'entrée alternatives .....</b>	<b>3</b>
3.1.8 <b>Maintien de la cohérence entre les modalités .....</b>	<b>3</b>
3.1.9 <b>Combinaison de modalités.....</b>	<b>4</b>
3.1.10 <b>Présentation d'expériences réalistes .....</b>	<b>4</b>
3.1.11 <b>Isolement des éléments d'interface individuels .....</b>	<b>5</b>
3.2 <b>Personnalisation volontaire .....</b>	<b>5</b>
3.2.1 <b>Permettre à l'utilisateur de changer de modalités .....</b>	<b>5</b>
3.2.2 <b>Permettre la neutralisation du retour d'effort .....</b>	<b>5</b>
3.2.3 <b>Permettre aux utilisateurs de personnaliser les paramètres tactiles .....</b>	<b>5</b>
3.3 <b>Perceptions involontaires de l'utilisateur .....</b>	<b>5</b>
3.3.1 <b>Limitation de la puissance acoustique de l'affichage tactile/haptique.....</b>	<b>5</b>
3.3.2 <b>Limitation du dégagement de chaleur de la surface de contact .....</b>	<b>6</b>
3.3.3 <b>Éviter l'adaptation sensorielle.....</b>	<b>6</b>
3.3.4 <b>Récupérer de l'adaptation sensorielle.....</b>	<b>6</b>
3.3.5 <b>Éviter les illusions perceptives involontaires .....</b>	<b>6</b>
3.3.6 <b>Prévention du masquage temporel .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b> <b>Attributs de codage tactile et haptique des informations.....</b>	<b>7</b>
4.1 <b>Lignes directrices de haut niveau relatives au codage tactile/haptique des informations .....</b>	<b>7</b>
4.1.1 <b>Utilisation de formes tactiles/haptiques familières .....</b>	<b>7</b>
4.1.2 <b>Rendre évident le codage tactile/haptique .....</b>	<b>7</b>
4.1.3 <b>Conformité aux attentes de l'utilisateur.....</b>	<b>7</b>
4.1.4 <b>Utilisation de la substitution sensorielle .....</b>	<b>7</b>
4.1.5 <b>Utilisation d'une adressabilité et d'une résolution spatiales appropriées .....</b>	<b>7</b>
4.1.6 <b>Utilisation d'emplacement tactile apparent .....</b>	<b>8</b>
4.1.7 <b>Utilisation de parties distales du corps pour une haute résolution spatiale .....</b>	<b>8</b>
4.1.8 <b>Utilisation d'une plus haute adressabilité pour les utilisateurs expérimentés.....</b>	<b>8</b>
4.1.9 <b>Utilisation de mouvement tactile apparent .....</b>	<b>8</b>
4.1.10 <b>Prévention du masquage spatial .....</b>	<b>8</b>
4.2 <b>Lignes directrices relatives aux attributs tactiles/haptiques du codage des informations .....</b>	<b>8</b>
4.2.1 <b>Sélection des dimensions du codage des informations.....</b>	<b>8</b>
4.2.2 <b>Distinction entre les valeurs des attributs.....</b>	<b>9</b>
4.2.3 <b>Limitation du nombre de valeurs des attributs .....</b>	<b>9</b>
4.2.4 <b>Combinaison d'attributs .....</b>	<b>10</b>
4.2.5 <b>Limitation de la complexité .....</b>	<b>10</b>
4.2.6 <b>Codage par forme d'objet.....</b>	<b>10</b>

4.2.7	Codage des informations par modèle temporel .....	10
4.2.8	Codage des informations par amplitude de vibration .....	10
4.2.9	Codage des informations par fréquence de vibration .....	10
4.2.10	Codage par emplacement .....	11
4.2.11	Codage par température .....	11
4.2.12	Codage par conductivité thermique .....	11
4.2.13	Identification des valeurs des informations .....	11
5	Codage spécifique au contenu.....	11
5.1	Codage et données textuelles .....	11
5.2	Codage et utilisation de données graphiques .....	11
5.2.1	Affichage de graphiques tactiles/haptiques .....	11
5.2.2	Utilisation de grilles sur les graphiques tactiles .....	12
5.2.3	Utilisation de repères dans les cartes tactiles.....	12
5.2.4	Fourniture d'échelles pour les cartes tactiles .....	12
5.3	Codage et utilisation de commandes .....	12
5.3.1	Utilisation de commandes tactiles/haptiques.....	12
5.3.2	Utilisation des dimensions et de l'espacement des commandes pour éviter une activation accidentelle .....	12
5.3.3	Éviter les commandes difficiles .....	13
5.3.4	Utilisation de la force pour éviter une activation accidentelle.....	13
5.3.5	Interaction avec les commandes .....	13
6	Conception d'objets et espace tactiles/haptiques .....	14
6.1	Espaces d'affichage tactile/haptique .....	14
6.1.1	Facilité de perception d'objets tactiles/haptiques multiples.....	14
6.1.2	Facilité d'identification d'objets tactiles/haptiques adjacents .....	14
6.1.3	Maintien de la séparation entre les surfaces des objets .....	14
6.1.4	Séparation des éléments tactiles/haptiques.....	14
6.1.5	Éviter les espaces vides .....	14
6.1.6	Éviter les limites de volume.....	14
6.1.7	Éviter la sortie de l'espace tactile/haptique .....	14
6.2	Objets.....	15
6.2.1	Utilisation de dimensions d'objet appropriées.....	15
6.2.2	Création de symboles tactiles/haptiques distinguables .....	15
6.2.3	Création de symboles tactiles/haptiques à partir de symboles visuels .....	15
6.2.4	Angles d'objets tactiles/haptiques.....	15
6.2.5	Coins d'objets tactiles/haptiques.....	15
7	Interaction.....	16
7.1	Navigation dans l'espace tactile/haptique .....	16
7.1.1	Fourniture d'informations relatives à la navigation .....	16
7.1.2	Planification de parcours .....	16
7.1.3	Fourniture de parcours bien conçus .....	16
7.1.4	Facilité d'identification et de reconnaissance des repères .....	16
7.1.5	Fourniture de techniques de navigation appropriées.....	16
7.1.6	Fourniture d'aides à la navigation .....	16
7.1.7	Appréhension de l'espace tactile/haptique.....	17
7.1.8	Stratégies (procédures) d'exploration.....	17
7.2	Reconfiguration .....	17
7.2.1	Reconfiguration de l'espace tactile/haptique .....	17
7.3	Techniques d'interaction .....	17
7.3.1	Mise en œuvre des techniques d'interaction.....	17
7.3.2	Éviter l'oscillation involontaire.....	18
Annexe A (informative) Aperçu général des séries de normes ISO 9241.....		19
Bibliographie .....		23

## 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 9241-920 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 des tâches*
- *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 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*

## ISO 9241-920:2009(F)

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

- *Partie 20: Lignes directrices sur l'accessibilité de l'équipement et des services des technologies de l'information et de la communication (TIC)*
- *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 210: Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*
- *Partie 300: Introduction aux exigences relatives aux écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 302: Terminologie relative aux écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 303: Exigences relatives aux écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 304: Méthodes d'essai de la performance de l'utilisateur pour écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 305: Méthodes d'essai de laboratoire optique pour écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 306: Méthodes d'appréciation sur le terrain des écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 307: Méthodes d'essai d'analyse et de conformité pour écrans de visualisation électroniques*
- *Partie 308: Écrans à émission d'électrons par conduction de surface (SED) [Rapport technique]*
- *Partie 309: Écrans à diodes électroluminescentes organiques (OLED) [Rapport technique]*
- *Partie 400: Principes et exigences pour les dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 410: Critères de conception des dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 920: Lignes directrices relatives aux interactions tactiles et haptiques*

Les parties suivantes sont en cours de préparation:

- *Partie 100: Introduction aux normes relatives à l'ergonomie des logiciels*
- *Partie 129: Lignes directrices relatives à l'individualisation*
- *Partie 420: Procédures de sélection pour les dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 910: Cadre pour les interactions tactiles et haptiques*

Les dialogues fondés sur des formulaires et des lignes directrices pour la conception d'applications de réponse vocale interactive (RVI) feront l'objet des futures parties 143 et 154.

## Introduction

Les interactions tactiles et haptiques deviennent de plus en plus importantes en tant que candidates pour les modalités d'interaction dans les systèmes informatiques tels que les environnements informatiques spécifiques (par exemple la simulation) et dans les technologies d'aide. Malgré toutes les recherches existantes, l'absence de normes ergonomiques dans ce secteur pourrait résulter en l'élaboration de systèmes ne portant pas une attention suffisante à l'ergonomie comme à l'interopérabilité, induisant de sérieuses difficultés ergonomiques pour les utilisateurs de nombreux dispositifs/applications tactiles/haptiques incompatibles ou conflictuels. La présente partie de l'ISO 9241 fournit des recommandations relatives à l'ergonomie concernant les interactions tactiles et haptiques des matériels et logiciels, y compris des lignes directrices relatives à la conception et à l'évaluation des interactions des matériels et des logiciels ainsi que de leurs combinaisons. Ces lignes directrices ne dépendent pas de la technologie et seront aussi applicables aux technologies futures.

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

[ISO 9241-920:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009>

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

ISO 9241-920:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff4681a9-78dd-4440-88ea-9f37896871b0/iso-9241-920-2009>

# Ergonomie de l'interaction homme-système —

## Partie 920:

# Lignes directrices relatives aux interactions tactiles et haptiques

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9241 donne des recommandations ergonomiques relatives aux interactions tactiles et haptiques des matériels et des logiciels. Elle fournit des lignes directrices relatives à la conception et à l'évaluation des interactions des matériels et des logiciels ainsi que de leurs combinaisons, y compris

- la conception/l'utilisation des entrées et sorties tactiles et haptiques et/ou des combinaisons d'entrées et sorties, avec des lignes directrices générales relatives à leur conception/utilisation ainsi que des lignes directrices relatives à la conception/utilisation des combinaisons d'interactions tactiles et haptiques destinées à l'utilisation en combinaison avec d'autres modalités ou en tant que mode exclusif d'interaction,
- le codage tactile et haptique d'informations, y compris les données textuelles, les données graphiques et les commandes,
- la conception d'objets tactiles/haptiques,
- l'aménagement de l'espace tactile/haptique, et
- les techniques d'interaction.

Elle ne fournit pas de recommandations spécifiques au Braille mais peut s'appliquer aux interactions qui utilisent le Braille.

Les recommandations données dans la présente partie de l'ISO 9241 sont applicables au moins aux commandes de l'espace de travail virtuel, mais elles peuvent aussi s'appliquer à l'ensemble de l'environnement virtuel, conforme dans toute la mesure du possible aux exigences de la simulation.

**NOTE** Il est admis que certains scénarios interactifs peuvent être limités par le besoin de modéliser un espace de travail en un environnement virtuel. Les objets peuvent se trouver dans des positions ou conditions sous-optimales pour l'interaction haptique en raison de la situation à modéliser.

## 2 Application de l'ISO 9241-920

### 2.1 Recommandations

Il convient d'évaluer l'applicabilité des recommandations individuelles indiquées dans les Articles 5 à 7. Il convient de mettre en œuvre les recommandations applicables, à moins qu'il n'existe des preuves que cette mise en œuvre entraînerait un écart par rapport aux objectifs de conception.

## 2.2 Évaluation des produits

Si un produit est déclaré avoir satisfait aux recommandations applicables de la présente partie de l'ISO 9241, les procédures d'établissement des exigences et d'évaluation de ce produit doivent être spécifiées. Le niveau de détail de la spécification est à convenir entre les parties impliquées.

## 3 Entrées, sorties et/ou combinaisons tactiles/haptiques

### 3.1 Lignes directrices générales relatives aux entrées, sorties et/ou combinaisons tactiles/haptiques

#### 3.1.1 Optimisation des performances

Il convient que le système soit optimisé pour prendre en compte les éléments suivants.

- a) La fiabilité des dispositifs disponibles, la précision de l'utilisateur ainsi que le niveau de précision nécessaire pour la tâche.
- b) La capacité d'un utilisateur à contrôler la vitesse et la force impliquées dans les opérations.

NOTE 1 La grande rapidité des actions de l'utilisateur est incompatible avec le contrôle précis des forces, et vice versa.

- c) L'exploration active au lieu de l'exploration passive, le cas échéant.

NOTE 2 Cela peut augmenter la perception kinesthésique.

- d) Le fonctionnement à points de contact multiples, si possible et selon le cas.

NOTE 3 Cela peut réduire les erreurs et améliorer la perception tactile.

EXEMPLE L'efficacité de la lecture du Braille peut être améliorée en utilisant les deux mains.

- e) La quantité globale et la répartition des demandes de tâches cognitives et sensorielles.

NOTE 4 L'efficacité des entrées tactiles et haptiques est affectée par la charge de travail globale, les contradictions existantes entre les demandes multitâches, et/ou la surcharge ou la réduction de canaux d'informations sensoriels particuliers.

#### 3.1.2 Fourniture d'informations accessibles sur les éléments tactiles/haptiques

Il convient que le système fournisse des descriptions accessibles de tous les éléments tactiles/haptiques de l'interface utilisateur, que ces descriptions soient présentées automatiquement ou non.

NOTE Les informations peuvent être présentées sous forme de texte, d'indications sonores, de synthèse vocale, de langage des signes ou de texte en Braille.

EXEMPLE Aptitude à déterminer la taille ou l'emplacement de fichiers.

#### 3.1.3 Fourniture d'informations contextuelles

Il convient que le système indique le contexte afin d'aider l'utilisateur à comprendre la signification de la perception tactile/haptique et de l'environnement ou du programme.

NOTE 1 Les informations contextuelles utiles tiennent compte de l'objet du programme et des possibilités et pièges de l'environnement.

NOTE 2 Les informations contextuelles peuvent se présenter sous forme d'un court message textuel tel qu'une légende au-dessous d'une image ou d'un modèle, délivré en parole, en langage des signes ou en Braille.

### 3.1.4 Utilisation d'étiquettes homogènes

Il convient que les étiquettes des éléments de l'interface utilisateur présentées dans une modalité tactile/haptique soient

- a) homogènes en termes de taille et de distances avec les autres objets tactiles,
- b) positionnées conformément à une règle homogène,
- c) uniformément orientées.

NOTE Les étiquettes comportant les mêmes informations ou la même fonction nécessitent d'être identiques en termes de formes, symboles et/ou textes.

### 3.1.5 Identification de l'état du système

Il convient que le système fournisse les informations permettant à l'utilisateur de connaître la tâche ou la fonction active.

### 3.1.6 Minimisation de la fatigue

Il convient que le système

- a) assure le confort de l'utilisateur sur de longues périodes, et
- b) évite ou minimise la fatigue de l'utilisateur.

NOTE La fatigue tactile peut être minimisée en

- choisissant judicieusement la zone corporelle de stimulation,
- choisissant judicieusement la méthode de contact avec le corps,
- choisissant judicieusement la fréquence de stimulation,
- choisissant la plus faible valeur du stimulus,
- réduisant les rotations d'articulation infimes et précises, notamment au niveau des segments proximaux,
- n'utilisant pas de positions statiques près de ou à la fin de la limite supérieure du mouvement, et/ou
- n'obligeant pas les utilisateurs à «se contorsionner» pour découvrir tout l'affichage.

### 3.1.7 Fourniture de méthodes d'entrée alternatives

Il convient que le système permette aux utilisateurs d'accomplir la même fonction de diverses manières et avec au moins une méthode qui ne requiert pas une grande habileté de manipulation de leur part.

NOTE Il serait difficile, voire impossible, aux utilisateurs ayant un handicap de faire usage des mécanismes d'entrée/commande les plus performants, logiques ou efficaces généralement utilisés par la majorité des utilisateurs.

EXEMPLE Le fonctionnement avec une seule main (gauche ou droite) est utilisé.

### 3.1.8 Maintien de la cohérence entre les modalités

Il convient que le système maintienne, le cas échéant, la cohérence entre la modalité tactile/haptique et d'autres modalités, y compris dans les descriptions des actions.

NOTE 1 La perception visuelle des objets peut biaiser et être biaisée par la perception tactile/haptique des objets. Cela peut aussi se produire entre la modalité tactile/haptique et d'autres modalités.

NOTE 2 Les aspects de cohérence (attributs amodaux) peuvent comprendre

- la taille,
- l'orientation,
- la forme,
- la correspondance entre une modalité tactile/haptique et une autre,
- la séparation des objets,
- la présentation temporelle.

NOTE 3 La cohérence inclut aussi la localisation relative des commandes à l'écran, y compris les directions dans lesquelles elles peuvent être déplacées.

NOTE 4 L'incohérence peut entraîner une confusion et des instabilités de commande dans les systèmes multimodaux.

### **3.1.9 Combinaison de modalités**

La combinaison de modalités est recommandée du fait des effets suivants que cela peut avoir.

- a) Renforcer les informations issues des interactions purement tactiles/haptiques.

EXEMPLE Un son émis lorsqu'un objet est atteint.

- b) Fournir des informations complémentaires qui ne sont pas présentées par le biais des interactions tactiles/haptiques.

NOTE 1 Les combinaisons qui en résultent peuvent améliorer la mémoire spatiale ainsi que l'identification et l'exploration des objets et de leurs attributs.

NOTE 2 La combinaison de modalités peut contredire les informations issues des interactions purement tactiles/haptiques (voir 3.1.8).

EXEMPLE Les informations sur la couleur d'un objet.

- c) Compenser les canaux sensoriels réduits ou surchargés.

NOTE 3 Les indices tactiles peuvent être particulièrement efficaces lorsque des indices sonores ou visuels sont moins efficaces (par exemple bruit élevé, mauvaise visibilité).

### **3.1.10 Présentation d'expériences réalistes**

Bien que les expériences du monde réel (par exemple l'application des lois de la physique) puissent améliorer la compréhension de l'utilisateur, il est possible de s'écarter de ces expériences réelles pour

- a) simplifier et se focaliser sur des aspects importants, et/ou
- b) explorer de nouvelles expériences.

NOTE Il existe plusieurs cas, notamment lors de la conception des objets de contrôle d'une interface, où le comportement, quelque peu irréel mais bien conçu, d'un objet virtuel permet une meilleure utilisation.

EXEMPLE Les propriétés d'un objet (par exemple les dimensions ou la fréquence de vibration) changent à mesure qu'un utilisateur s'en approche, même si ces propriétés ne sont pas à même de changer dans la réalité.