

---

---

**Véhicules routiers — Aspects  
ergonomiques des systèmes  
d'information et de contrôle du  
transport — Méthode par occlusion pour  
évaluer la distraction visuelle due à  
l'utilisation des systèmes embarqués**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Road vehicles — Ergonomic aspects of transport information and  
control systems — Occlusion method to assess visual demand due to  
the use of in-vehicle systems*

[ISO 16673:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007>



**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 16673:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007>

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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Procédures de mesure</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b> <b>Mise en œuvre</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2</b> <b>Intervalles de vision et d'occlusion</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3</b> <b>Chronométrage de la tâche</b> .....	<b>5</b>
<b>3.4</b> <b>Exclusion des essais</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b> <b>Évaluation de la demande visuelle</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1</b> <b>Sélection des tâches</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2</b> <b>Participants</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3</b> <b>Formation</b> .....	<b>7</b>
<b>4.4</b> <b>Premiers essais</b> .....	<b>8</b>
<b>4.5</b> <b>Plan expérimental</b> .....	<b>8</b>
<b>4.6</b> <b>Calcul des critères de demande visuelle</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (informative) Délai de réponse du système</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>16</b>

ISO 16673:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007>

## 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 16673 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 13, *Ergonomie applicable aux véhicules routiers*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
ISO 16673:2007  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fc923e/iso-16673-2007>

## Introduction

Une large gamme d'appareils d'information et de communication ainsi que de systèmes avancés d'assistance au conducteur a été introduite dans les véhicules motorisés. Elle inclut les aides à la navigation, les systèmes de messagerie d'urgence et les appareils de communication sans fil y compris l'accès à la messagerie électronique et à Internet, qui sont tous accessibles au conducteur d'un véhicule motorisé. Bon nombre de ces appareils présentent des informations visuelles combinées qui peuvent potentiellement à la fois informer et distraire. Afin de s'assurer que l'utilisation de ces appareils, qui sont supposés être utilisés par le conducteur pendant qu'il roule, n'entraîne pas une demande visuelle excessive, il est nécessaire d'établir une méthode cohérente, vérifiable et reproductible visant à déterminer la demande visuelle imposée par ces systèmes embarqués.

Il est difficile d'établir des prédictions mathématiques précises quant au risque d'accident dû à la distraction du conducteur utilisant une interface de conduite particulière. Cependant, on peut raisonnablement déclarer que si les conducteurs ne regardent pas la route (s'ils regardent à l'intérieur du véhicule afin d'opérer une commande ou de lire un affichage), la probabilité d'un accident est accrue [1].

La présente Norme internationale n'est pas prévue pour exclure une mesure directe des regards comme méthode d'évaluation de la demande visuelle. Une mesure directe de regards est toujours souhaitable. Cependant, des mesures directes de la durée pendant laquelle le conducteur n'a pas les yeux sur la route, c'est-à-dire des mesures de la durée d'un regard, sont généralement difficiles à évaluer et très coûteuses. La méthode par occlusion évalue la demande visuelle, y compris la reprise, d'une tâche en utilisant un moyen de visualisation intermittente du système embarqué. L'évaluation par occlusion identifie les interfaces du conducteur qui requièrent probablement des regards loin de la route d'une durée excessivement longue. Des données supplémentaires collectées en situation sans occlusion peuvent être combinées avec une donnée d'occlusion pour calculer  $R$ , une mesure servant à identifier si des tâches peuvent être facilement interrompues puis reprises lorsque le conducteur porte son regard sur la route. Cette procédure ne nécessite pas beaucoup de ressources et peut être appliquée si un prototype fonctionnel de l'interface du conducteur existe.

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

ISO 16673:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a08fcf923e/iso-16673-2007>

# Véhicules routiers — Aspects ergonomiques des systèmes d'information et de contrôle du transport — Méthode par occlusion pour évaluer la distraction visuelle due à l'utilisation des systèmes embarqués

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit une procédure pour mesurer la demande visuelle liée à l'utilisation d'interfaces visuelles ou visuelles-manuelles accessibles pour le conducteur alors que le véhicule est en mouvement. Elle s'applique aux systèmes embarqués des équipementiers d'origine et au marché des pièces de rechange. Elle s'applique aux systèmes montés définitivement ainsi qu'aux systèmes portables. Elle s'applique à tous les moyens d'occlusion visuelle et ne dépend pas d'une seule mise en œuvre physique spécifique.

## 2 Termes et définitions

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

### 2.1

#### accessible au conducteur

disponible pour le conducteur de sorte que les commandes d'interface nécessaires pour effectuer la tâche soient à la portée du conducteur sans contrainte, que l'affichage de l'interface soit visible d'un mouvement de tête, et que le système soit utilisable par le conducteur

NOTE 1 Voir l'ISO 3958 <sup>[2]</sup> pour la portée du conducteur contraint, et SAE J1050 <sup>[3]</sup> pour le mouvement de tête.

NOTE 2 L'interface conducteur inclut l'affichage visuel et les éléments de commandes concernés.

EXEMPLE Un appareil mobile ou portable tel qu'un PDA hors de la portée du conducteur contraint est toujours considéré comme étant accessible au conducteur s'il est dans l'enveloppe de portée d'un conducteur sans contrainte.

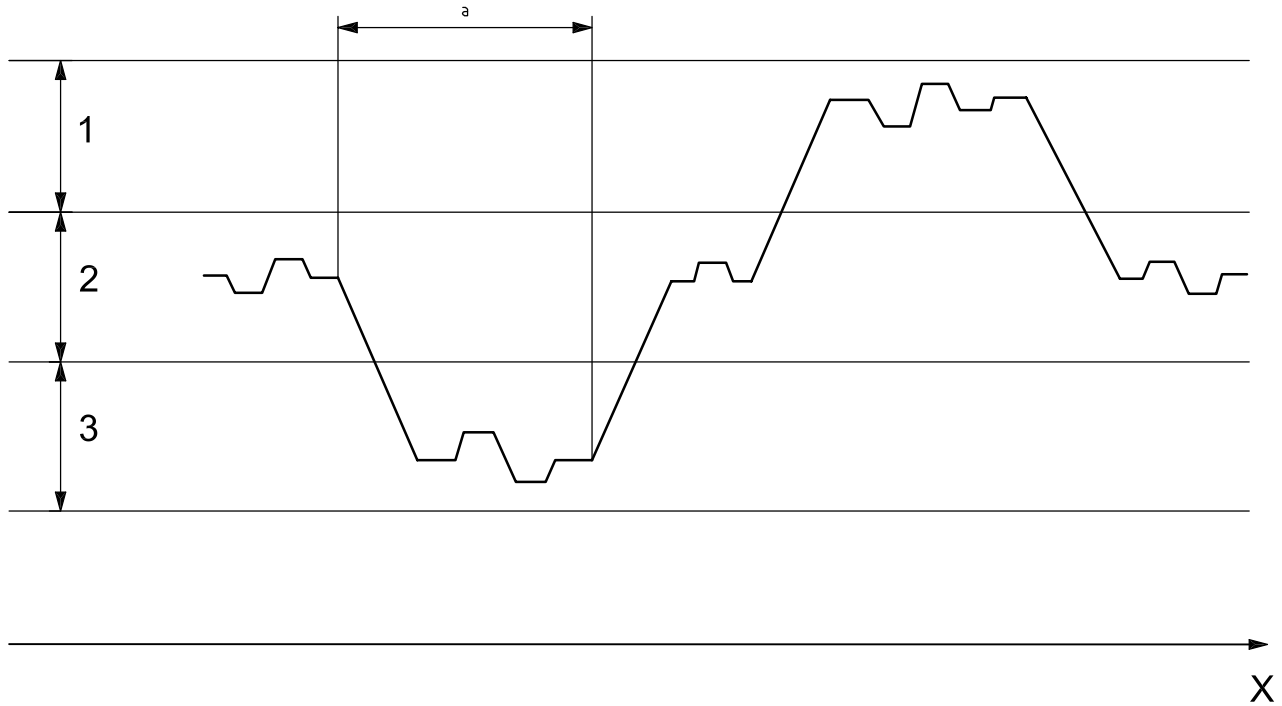
### 2.2

#### durée de coup d'œil

temps écoulé entre le moment où la direction du regard se déplace vers une cible (par exemple l'affichage de l'interface) et le moment où elle s'éloigne de la cible

NOTE 1 Cela inclut la durée de transition vers cette cible comme indiqué à la Figure 1 simplifiée à partir de la Figure A.2 de l'ISO 15007-1 <sup>[4]</sup>.

NOTE 2 Une simple durée de coup d'œil peut aussi être appelée coup d'œil.



**Légende**

- X temps
- 1 cible B (par exemple le miroir intérieur)
- 2 cible A (par exemple la route)
- 3 cible C (par exemple l'affichage embarqué)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

a Durée de coup d'œil. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1130e405-2440-4916-aba5-55a086f923e/iso-16673-2007>

**Figure 1 — Rapport chronologique de l'allocation visuelle du conducteur entre les régions cibles**

**2.3 but**

état final du système recherché par le conducteur et qui est significatif dans le contexte de l'utilisation d'un système embarqué par un conducteur

EXEMPLES Obtenir les indications d'une destination particulière; agrandir l'affichage d'une carte; annuler le guidage routier.

**2.4 système intégré**

deux appareils embarqués ou davantage, qui fournissent des informations au conducteur d'un véhicule motorisé ou qui reçoivent des données du conducteur d'un véhicule motorisé, et dont les entrées et/ou les sorties ont été combinées ou harmonisées

EXEMPLE 1 Un système multimédia embarqué et un système de guidage routier qui utilisent les mêmes portails d'entrée visuels et manuels, et les mêmes portails de sortie visuels et auditifs.

EXEMPLE 2 Un système multimédia embarqué dont la sortie auditive s'éteint lorsqu'un appel avec un téléphone portable est passé ou reçu.

**2.5 intervalle d'occlusion**

période au cours de laquelle l'interface du conducteur n'est pas visible lors de l'utilisation d'une procédure d'occlusion



**2.6****observation aberrante**

observation située en dehors des caractères généraux de la répartition témoin des données [5]

**2.7****système portable**

appareil qui fournit des informations au conducteur d'un véhicule motorisé ou qui reçoit des données du conducteur d'un véhicule motorisé, et qui peut être utilisé dans le véhicule sans être installé ou qui peut être monté et démonté facilement et rapidement du véhicule

**2.8****reprise**

facilité avec laquelle un dialogue peut être repris après avoir été interrompu

NOTE Un dialogue est considéré comme interruptible si l'exécution de la tâche peut reprendre sans une importante dégradation après une interruption.

**2.9****rapport de reprise**

*R*

rapport entre la durée totale d'ouverture d'obturateur (*TSOT*) et la durée totale de tâche non occluse ( $TTT_{Unoccl}$ ), soit  $TSOT/TTT_{Unoccl}$

**2.10****délai de réponse du système**

*SRD*

intervalle au cours duquel le conducteur doit attendre qu'une interface réponde ou se mette à jour pour pouvoir poursuivre une tâche

EXEMPLE Attendre qu'un ordinateur non embarqué soit interrogé, ou attendre qu'un message vocal soit généré.

**2.11****tâche**

processus visant à atteindre un objectif spécifique et mesurable en utilisant une méthode prescrite

NOTE En dernier lieu, il incombe aux utilisateurs de la présente Norme internationale de déterminer les tâches qui sont importantes dans le contexte d'une utilisation d'un système par le conducteur.

EXEMPLE 1 Obtenir des indications en saisissant un nom de rue en utilisant la méthode de liste déroulante, et en continuant jusqu'à ce que le guidage routier soit lancé (tâche visuelle-manuelle).

EXEMPLE 2 Déterminer l'endroit où tourner sur la base d'un écran de guidage tournant par tournant (tâche visuelle).

**2.12****durée totale d'ouverture de l'obturateur**

*TSOT*

durée totale au cours de laquelle la vision n'est pas occluse lors de l'utilisation d'une procédure d'occlusion

NOTE *TSOT* est la somme des intervalles de vision requis pour la tâche concernée.

**2.13****durée totale de tâche occluse**

$TTT_{Occl}$

durée totale pour effectuer la tâche concernée, comprenant les intervalles occlus et non occlus, lors de l'utilisation d'une procédure d'occlusion visuelle

## 2.14

### **durée totale de tâche non occluse**

$TTT_{Unoccl}$

durée totale nécessaire pour effectuer la tâche concernée sans utiliser une procédure d'occlusion visuelle et sans aucune autre tâche simultanée

## 2.15

### **essai**

examen d'un participant effectuant une reprise d'une tâche

## 2.16

### **véhicule en mouvement**

véhicule dont la vitesse par rapport à sa surface d'appui est différente de zéro

NOTE Les limites pratiques des capteurs embarqués existants peuvent être telles que de faibles vitesses (en principe inférieures à 5 km/h) soient enregistrées comme égales à zéro.

## 2.17

### **intervalle de vision**

durée distincte au cours de laquelle l'interface du conducteur est visible lors de l'utilisation d'une procédure d'occlusion

NOTE L'intervalle de vision correspond également à la durée d'ouverture de l'obturateur (*SOT*).

## 2.18

### **demande visuelle**

quantité d'activité visuelle nécessaire pour extraire des informations d'une interface d'un système embarqué afin d'effectuer une tâche spécifique

NOTE En général, la demande visuelle dépend de la quantité d'informations à extraire et de la facilité avec laquelle l'extraction d'informations peut être reprise suite à une interruption.

## 2.19

### **procédure d'occlusion visuelle**

méthode de mesure impliquant l'obstruction périodique de la vision du participant ou le masquage des informations visuelles analysées

## 3 Procédures de mesure

### 3.1 Mise en œuvre

La visualisation intermittente d'une interface peut être réalisée par divers moyens. La procédure d'occlusion représente approximativement le conducteur dont le regard va et vient entre la scène de conduite à l'avant et une interface embarquée, et se pose sur l'un et l'autre pendant un court moment. Outre les lunettes utilisées généralement [7], l'occlusion peut être réalisée en éteignant l'affichage visuel ou en utilisant un obturateur devant l'interface. L'extinction de l'affichage peut être réalisée en allumant et éteignant électroniquement l'affichage visuel selon le temps défini en 3.2 Un obturateur doit être opaque au cours de l'intervalle d'occlusion. Cela peut être fait électroniquement avec une lentille de transmission variable, telle que celle utilisée dans les lunettes d'occlusion; ou bien cela peut être fait en utilisant un système muni d'un ou de plusieurs obturateurs mécaniques. Dans ce dernier cas, il convient que les obturateurs n'interfèrent pas avec le fonctionnement des commandes manuelles. En utilisant des moyens électroniques ou mécaniques, le processus d'allumage et de restauration de l'écran d'affichage actif à la fin d'un intervalle d'occlusion doit se produire en moins de 20 ms. Des études préliminaires impliquant l'occlusion dans la première tâche de conduite (en avant du champ de vision) ont utilisé un obturateur mécanique monté sur tête [17].

Au cours de l'intervalle d'occlusion, ni les affichages ni les commandes de l'interface ne doivent être visibles, mais la manipulation des commandes doit être autorisée (bien que la plupart des entrées de l'interface

puissent avoir lieu lorsque la vision est disponible). Ce protocole simule le conducteur qui regarde la route mais qui continue à entrer des informations à l'aide d'une commande manuelle.

Le système examiné doit être opérationnel et adapté à un véhicule, à un simulateur ou à une maquette dont la conception reproduit l'emplacement prévu de l'interface dans le véhicule (c'est-à-dire que le rapport entre l'angle de visualisation et l'emplacement des commandes doit être conservé). Il convient que les niveaux d'illumination oculaire au cours des intervalles de vision et d'occlusion soient comparables, de sorte que l'adaptation des yeux du participant à l'obscurité/à la lumière ne s'avère pas nécessaire au cours de la procédure.

Les instructions doivent être normalisées et présentées soit oralement soit par écrit. Il convient que l'affichage et les commandes de l'interface soient visibles pendant les instructions. Les instructions peuvent être reprises à la demande du participant.

### 3.2 Intervalles de vision et d'occlusion

L'intervalle de vision doit être de 1,5 s et l'intervalle d'occlusion doit être de 1,5 s. Ces intervalles sont conformes aux documents relatifs à l'occlusion [8] à [13].

Les périodes de vision et d'occlusion doivent avoir lieu automatiquement sans interruption jusqu'à ce que la tâche soit effectuée ou que l'essai soit terminé (voir 4.6). Ainsi, le rythme des intervalles d'occlusion est contrôlé par le système, plutôt que par le participant.

### 3.3 Chronométrage de la tâche

La durée totale d'ouverture d'obturateur (*TSOT*) doit être définie comme suit:

- Début: Le chronométrage démarre au début du premier intervalle de vision.
- Fin: Le chronométrage s'arrête lorsque la tâche indiquée a été effectuée et que le participant indique qu'elle est finie.
- Durée: Les tâches sont chronométrées du début à la fin sans interruption, en tenant compte des erreurs et en soustrayant les intervalles d'occlusion. Les délais individuels de réponse du système supérieurs à 1,5 s sont pris en compte par la procédure décrite dans l'Annexe A. Si la tâche est effectuée pendant un intervalle de vision, seule la part de l'intervalle de vision utilisée pour la tâche doit être incluse dans la *TSOT*.

D'une autre manière, la *TSOT* peut être déterminée approximativement par le nombre d'intervalles de vision nécessaires pour effectuer la tâche multiplié par l'intervalle de vision de 1,5 s. Un autre résultat approximatif est obtenu par  $(TTT_{Occ}/3,0) \times 1,5$ . Les délais individuels de réponse du système supérieurs à 1,5 s sont pris en compte par la procédure décrite dans l'Annexe A.