



# PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 15007-1

ISO/TC 22/SC 13

Secrétariat: ANSI

Début de vote  
2013-01-31

Vote clos le  
2013-07-01

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Véhicules routiers — Mesurage du comportement visuel du conducteur en relation avec les systèmes de commande et d'information du transport —

### Partie 1: Définitions et paramètres

*Road vehicles — Measurement of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems —*

*Part 1: Definitions and parameters*

[Révision de la première édition (ISO 15007-1:2002)]

ICS 13.180; 43.040.15

#### TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

**Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.**

**To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.**

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f65bf740-0e9c-4dc8-9ecf-fe848e37ec76/iso-15007-1-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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

<b>1</b>	<b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Termes et définitions .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Définition des mesures et de la métrique .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Mesures directes de base.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Métrique du coup d'œil dérivée des mesures de base.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Collecte et analyse de données .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Présentation des données.....</b>	<b>8</b>
<b>Annexe A</b>	<b>(informative) Figures connexes pour expliquer les termes et définitions.....</b>	<b>10</b>
<b>A.1</b>	<b>Comportement visuel dans le véhicule.....</b>	<b>10</b>
<b>A.2</b>	<b>Durée du coup d'œil.....</b>	<b>11</b>
<b>A.3</b>	<b>Durée de diversion .....</b>	<b>13</b>
<b>A.4</b>	<b>Durée de fixation .....</b>	<b>14</b>

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

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f65bf740-0e9c-4dc8-9ecf-fe848e37ec76/iso-15007-1-2014>

## 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 15007-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 13, *Ergonomie applicable aux véhicules routiers*.

Cette deuxième/troisième/... édition annule et remplace la première/deuxième/... édition (), dont [l' (les) article(s) / le(s) paragraphe(s) / le (les) tableau(x) / la (les) figure(s) / l' (les) annexe(s) a/ont] fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 15007 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Mesurage du comportement visuel du conducteur en relation avec les systèmes de commande et d'information du transport* :

— *Partie 1 : Définitions et paramètres*

— *Partie 2 : Équipement et procédures*

L'Annexe A de la présente partie de l'ISO 15007 est donnée uniquement à titre d'information.

## Introduction

La vision est la source essentielle d'information dont dispose un conducteur. Ce dernier recueille les informations en regardant les objets et les événements qui se déroulent sous ses yeux et ceci permet le guidage et le contrôle du véhicule dans l'environnement de la circulation routière. L'évaluation du comportement visuel du conducteur est une méthode qui permet de quantifier la part d'attention visuelle accordée aux sources d'informations routières extérieures et aux sources d'informations embarquées (voir, par exemple, Allen et al., Green P., 2011, Sivak, M., 1996).

Les applications des systèmes de commande et d'information du transport (TICS: Transport Information and Control Systems) aux véhicules peuvent comporter des afficheurs visuels présentant toute une gamme d'informations choisies par le conducteur. Si ces afficheurs visuels ont des commandes associées (par exemple pour sélectionner un niveau de zoom ou une option de menu), ces activités associées de commande manuelle peuvent également être guidées visuellement et font alors partie intégrante du comportement visuel associé à une application afficheur/TICS. C'est pourquoi il peut être important de considérer non seulement le comportement visuel en relation avec l'affichage d'informations, mais également la durée et la fréquence des coups d'œil qui suivent les actions commandées par le conducteur.

Les comparaisons entre des systèmes spécifiques utilisés sur les véhicules ont été rendues plus difficiles parce que les études ont été menées dans des environnements différents en utilisant des techniques expérimentales différentes, des définitions de mesures différentes et des méthodes d'analyse différentes.

L'ISO 15007 a été élaborée pour fournir des recommandations concernant les termes et les mesurages associés à la collecte et à l'analyse des données de comportement visuel des conducteurs. Cette approche vise à évaluer la manière dont les conducteurs réagissent à la conception du véhicule, à l'environnement routier ou à l'accomplissement des autres tâches qui leur incombent dans des conditions routières réelles et simulées. Plus spécifiquement, l'approche de la présente norme s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle un traitement efficace des informations visuelles est essentiel à l'exécution de la tâche de conduite.

La partie 1 de l'ISO 15007 définit les termes et les paramètres essentiels utilisés dans l'analyse du comportement visuel des conducteurs axée sur des mesurages des coups d'œil et associés aux coups d'œil. La partie 2 de l'ISO 15007 fournit des lignes directrices concernant l'équipement et les procédures relatifs à l'analyse du comportement visuel des conducteurs.

Des évaluations pratiques des conducteurs sont réalisées dans des environnements réels ou simulés afin de quantifier l'affectation du comportement visuel à des zones d'intérêt spécifiques. Le comportement visuel peut être quantifié par la position, la durée et la fréquence des coups d'œil vers une zone d'intérêt spécifique dans l'espace visuel (et, dans le temps, entre des zones d'intérêt). Cette approche utilise fréquemment les équipements de suivi du regard et/ou d'enregistrement vidéo couramment disponibles. Elle n'exclut pas toutefois l'emploi de technologies plus sophistiquées qui peuvent mettre en évidence des informations additionnelles sur le comportement visuel des conducteurs.

Les résultats de ces évaluations devraient permettre une comparaison de l'influence relative de l'emploi des TICS dans des conditions de référence.

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

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f65bf740-0e9c-4dc8-9ecf-fe848e37ec76/iso-15007-1-2014>

# Véhicules routiers — Mesurage du comportement visuel du conducteur en relation avec les systèmes de commande et d'information du transport — Partie 1: Définitions et paramètres

## 1 Domaine d'application

La partie 1 de l'ISO 15007 définit les termes et les paramètres essentiels utilisés dans l'analyse du comportement visuel des conducteurs axée sur des mesures des coups d'œil et associées aux coups d'œil. Ces termes et paramètres peuvent être appliqués dans des environnements allant des expériences de conduite en situation réelle aux études sur simulateur de conduite en laboratoire.

Les modes opératoires décrits dans la présente partie de l'ISO 15007 pourraient également s'appliquer à des évaluations plus générales du comportement visuel des conducteurs sans l'introduction de systèmes TICS spécifiques. Les paramètres et définitions décrits ci-dessous visent à faciliter l'élaboration d'une source commune de référence en matière de données de comportement visuel des conducteurs.

Elle fournit les exigences minimales relatives aux comptes-rendus de résultats d'évaluation de TICS (systèmes de commande et d'information du transport).

D'autres recommandations, y compris la spécification de la méthode d'analyse et de la présentation des résultats d'études du comportement visuel, sont données dans d'autres publications de l'ISO (voir, par exemple, l'ISO 2854 et l'ISO/TR 13425:2006). Les données recueillies et analysées conformément à la présente norme permettront toutefois d'effectuer des comparaisons sur différentes applications des TICS et différents scénarios expérimentaux.

## 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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2854, *Interprétation statistique des données — Techniques d'estimation et tests portant sur des moyennes et des variances*

ISO/TR 13425:2006, *Lignes directrices pour la sélection des méthodes statistiques dans la normalisation et la spécification*

ISO 15007-2, *Véhicules routiers — Mesurage du comportement visuel du conducteur en relation avec les systèmes de commande et d'information du transport — Partie 2 : Équipements et procédures*

## 3 Termes et définitions

Les termes et définitions suivants s'appliquent, ainsi que les mesures définies ci-après à l'Article 4.

### 3.1

#### accommodation

ajustement du cristallin permettant de former une image nette d'un objet sur la rétine

NOTE Le temps d'accommodation de l'œil d'un objet à un autre dépend de la distance entre les objets.

### 3.2

#### **adaptation**

capacité de l'œil à s'adapter au changement des conditions de lumière

NOTE Les temps d'adaptation pour passer de l'obscurité à la lumière et de la lumière à l'obscurité sont différents.

### 3.3

#### **direction du regard**

zone d'intérêt vers laquelle les yeux sont dirigés

### 3.4

#### **fixation**

alignement des yeux tel que l'image de la zone d'intérêt fixée arrive sur la fovéa (centre de la rétine responsable de notre vision centrale la plus nette) pendant un laps de temps donné

NOTE Habituellement, chaque fixation dure de 100 à 2 000 ms (Karsh, R., & Breitenbach, F.W, 1983). Les fixations sont les plus brèves des pauses pendant lesquelles l'extraction des informations visuelles des zones de l'espace qui arrivent sur la fovéa de l'œil est effectuée par l'ensemble yeux-cerveau (et sont donc assez limitées). Pendant la fixation, on estime qu'au moins trois processus ont lieu (Viviani, 1990) : (1) une analyse de l'image arrivant sur la fovéa, (2) la sélection d'une nouvelle cible de saccade et (3) la programmation de la saccade suivante. On ne sait pas encore comment ces processus sont synchronisés par le cerveau, ni le degré de précision de cette synchronisation, car les durées de fixation ne sont pas toujours assez longues pour comprendre la complétion de tous les processus. (Parfois, les yeux bougent avant que l'extraction des informations d'un site de fixation ne soit achevée, comme le révèlent les fréquentes fixations correctrices de rappel sur un site qui, dans certaines conditions, avait été fixé trop brièvement). Il existe des preuves que le cerveau préprogramme la durée de fixation et aussi qu'il effectue une « surveillance des processus » pendant une fixation pour déterminer si l'analyse de l'image fovéale est achevée dans les limites de la durée de fixation avant que l'œil ne bouge. Ainsi, le temps de fixation dépend à la fois du stimulus immédiat et de l'historique des fixations antérieures. La contribution de ces deux éléments suggère que le temps de fixation peut dépendre de la tâche et de la quantité d'informations utiles dans l'afficheur fixé (ou les informations visualisées) (Over, EA., et al., 2007).

Voir les Annexes A.1 à A.4.

### 3.5

#### **coup d'œil**

maintien du regard dans une zone d'intérêt, limitée par le périmètre de la zone d'intérêt ; peut être composé de plusieurs fixations et saccades sur et depuis cette zone. Sa durée est mesurée en tant que « durée du coup d'œil »

NOTE Un coup d'œil est un **construit** scientifique qui additionne une ou plusieurs fixations contiguës dans une zone d'intérêt donnée (mais qui est plus étendue que la zone correspondant à la région fovéale de l'œil – une zone qui nécessite généralement plus d'une fixation pour être visualisée). Le construit d'un coup d'œil comprend donc généralement plus d'une seule fixation et constitue une unité d'analyse plus grossière qu'une seule fixation (car il additionne des fixations contiguës dans le temps et proximales dans l'espace d'une zone d'intérêt). (Le terme « zone d'intérêt » est défini formellement ci-après en 4.2.5). Le construit d'un « coup d'œil » est nécessaire parce que les questions essentielles d'une étude se rapportent souvent à la quantité de temps continu passé à fixer une zone d'intérêt particulière (avant que les yeux ne s'en détournent). (Dans certains cas, bien sûr, le construit d'un « coup d'œil » est également nécessaire parce que certaines méthodes de mesure ne permettent pas les fines discriminations nécessaires pour identifier les fixations individuelles (dans l'espace et dans le temps) et peuvent seulement distinguer la granularité spatiale/temporelle des coups d'œil. Par conséquent, les « coups d'œil » sont une mesure plus grossière de l'extraction des informations visuelles par les yeux/le cerveau d'une région de l'espace regardée en continu, mais relativement plus grande. La durée typique des coups d'œil varie en fonction du stimulus et de la tâche, mais peut (par exemple) aller de 500 ms à 3 s pour une tâche telle que le « réglage de la radio » (Rockwell, 1988).

Voir les Annexes A.1 à A.4.

### 3.6

#### **saccade**

mouvement bref et rapide des yeux qui change le point de fixation



NOTE Les saccades atteignent des vitesses aussi élevées que 500° par seconde (Rayner K., 1998), alors que la saccade moyenne est comprise entre 1 (lecture d'un texte) et 5 deg (perception d'une scène) (Velichkovsky, B. et al., 2000)

Voir les Annexes A.1 à A.4.

### 3.7

#### **mouvement de poursuite lente**

mouvement lent et continu des yeux permettant de suivre/poursuivre étroitement un objet ou un signal mobile

NOTE L'homme effectue généralement mieux les mouvements de poursuite lente dans la dimension horizontale que verticale, et mieux vers le bas que vers le haut. Les mouvements de poursuite lente peuvent avoir une vitesse aussi élevée que 90°/s (Meyer, et al., 1985).

### 3.8

#### **clignement**

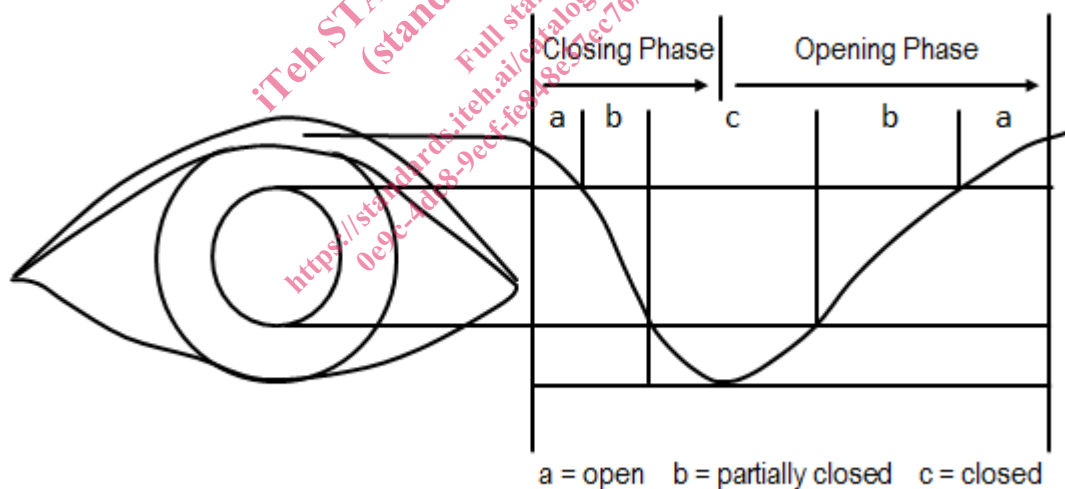
moment bref durant lequel l'œil est masqué par la paupière. Le clignement commence lorsque la paupière commence à se déplacer vers le bas et se termine lorsque l'œil est à nouveau totalement ouvert

La classification suivante s'applique selon la durée pendant laquelle l'œil est fermé (Stern, J. A., Skelly, J.J. 1984) :

Clignements normaux :  $\leq 300$  ms (durée moyenne 257 ms ; écart-type 11 ms)

Longues durée de fermeture : 300 ms à 500 ms

Fermures des paupières :  $\geq 500$  ms (indiquant des micro-sommeils)



Légende:

Closing phase	Phase de fermeture
Opening phase	Phase d'ouverture
a = open	a = ouvert
b = partially closed	b = partiellement fermé
c = closed	c = fermé

**Figure 1 — Phases d'un clignement (selon Wild, H. 1983)**

**3.9 survol (fixation artéfactuelle)**  
 court « instantané » d'une saccade (< 120 ms) qui peut être un artéfact capturé lorsque l'œil se déplace d'une zone d'intérêt à une autre, en passant par une ou plusieurs zones d'intérêt intermédiaires (par exemple, l'œil se déplace de la route à l'avant vers le tableau de bord en passant par l'affichage tête haute).

NOTE 1 Un court « instantané » d'une telle saccade peut parfois sembler être une courte fixation, lorsqu'il constitue une partie réellement fixe de la saccade. De tels survols (< 120 ms) ne sont pas traités comme des fixations. Les survols peuvent être regroupés avec la saccade dont ils font partie, si les saccades sont mesurées.

NOTE 2 La recherche a démontré (Rayner K., 1998) que les fixations ne peuvent pas être inférieures à 100 ms.

**3.10 intervalle échantillon**  
 période qui constitue un échantillon intéressant (par exemple une tâche effectuée dans le véhicule) dans les données ; ou, en d'autres termes, époque durant laquelle des mesurages sont effectués

NOTE En général, il s'agira de l'époque contiguë associée à un événement ou à une tâche intéressante dans l'étude. L'intervalle échantillon est la période (du début à la fin) durant laquelle des données sont extraites.

**3.11 zone d'intérêt (ZI)**  
 zone de l'espace visuel définie à l'avance, par exemple un rétroviseur

NOTE Une ZI ne sera pas plus petite que la résolution normale du système de mesure de l'œil utilisé (par exemple, pas inférieure à 0,5 deg pour les systèmes types de suivi du regard).

Voir Annexe A.1.

**3.12 transition**  
 changement de la position de fixation des yeux qui passent d'une zone d'intérêt définie à une autre zone d'intérêt définie

Voir Annexes A.1 et A.2.

**3.13 angle visuel**  
 angle sous-tendu au niveau de l'œil par un objet observé ou séparation entre des objets observés. La figure ci-dessous montre l'angle visuel  $\alpha$ .

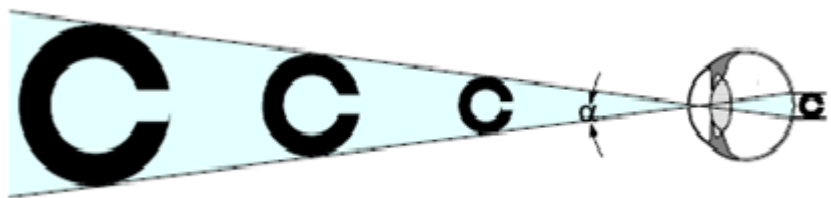


Figure 2 — Angle visuel  $\alpha$

**3.14 sollicitation visuelle**  
 degré ou quantité d'activité visuelle (déterminé, par exemple, par le nombre de coups d'œil, la durée totale d'un coup d'œil) requis pour extraire des informations d'un objet en vue d'accomplir une tâche spécifique

Voir Annexe A.1.