
**Véhicules routiers — Aspects
ergonomiques des systèmes de
commande et d'information du
transport — Spécifications et modes
opératoires de conformité concernant la
présentation des informations auditives à
bord du véhicule**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Road vehicles — Ergonomic aspects of transport information and
control systems — Specifications and compliance procedures for
in-vehicle auditory presentation*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/66c97798-c259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>



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 15006:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e99798-e259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>

© ISO 2004

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	1
4 Signaux	2
4.1 Spectre de fréquence.....	2
4.2 Niveaux de signaux.....	2
5 Codage de l'information	3
5.1 Généralités	3
5.2 Classification temporelle des signaux.....	4
5.3 Codage non vocal — Signaux sonores	4
5.4 Codage vocal	6
6 Hiérarchie de présentation des messages	7
7 Messages critiques de sécurité	8
7.1 Exigence.....	8
7.2 Mode de conformité	8
Annexe A (informative) Conditions et équipement de mesure	9
Annexe B (informative) Mode opératoire de conformité concernant la discriminabilité perceptuelle	10
Bibliographie	11

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 15006 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 13, *Ergonomie applicable aux véhicules routiers*.

ISO 15006:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e99798-e259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>

Introduction

Le conducteur et le véhicule forment un système intégré qui englobe l'environnement, les organes de commande primaires du véhicule, l'instrumentation et les systèmes de commande et d'information du transport (TICS). La tâche de conduite, ainsi que les capacités et limitations humaines, constituent d'autres facteurs principaux. Les TICS ont pour fonction d'aider le conducteur dans l'accomplissement de sa tâche primaire, et l'on attend donc que l'ensemble de la charge de travail du conducteur ne soit pas influencée négativement, alors que les performances et le confort devraient être améliorés.

La multitude des informations à afficher à l'intention du conducteur par le biais des TICS peut susciter le besoin de minimiser la charge visuelle et d'exploiter davantage et mieux le canal auditif. La présente Norme internationale spécifie des caractéristiques ergonomiques concernant la conception et l'installation d'émetteurs de messages auditifs présentant des informations vocales et sonores pendant la conduite. Ces caractéristiques ont pour objectif d'aider les concepteurs à fournir des messages auditifs qui respectent les critères de facilité d'usage, de confort et de sécurité.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 15006:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e99798-e259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>

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

ISO 15006:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e99798-e259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>

Véhicules routiers — Aspects ergonomiques des systèmes de commande et d'information du transport — Spécifications et modes opératoires de conformité concernant la présentation des informations auditives à bord du véhicule

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des caractéristiques ergonomiques concernant la présentation des informations auditives relatives aux systèmes de commande et d'information du transport (TICS) par le biais de la voix ou de sons. Elle ne concerne que l'utilisation d'émetteurs auditifs quand le véhicule est en mouvement. Elle présente une série d'exigences et de recommandations applicables à des messages auditifs à l'intérieur du véhicule en provenance des TICS, et fournit des caractéristiques de messages et des facteurs fonctionnels pour maximiser l'intelligibilité et l'utilité du message, et pour contribuer à empêcher une surcharge auditive ou mentale.

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 5128, *Acoustique — Mesurage du bruit à l'intérieur des véhicules à moteur*

ISO 11429, *Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information*

ISO/TS 16951, *Véhicules routiers — Critères de détermination de la priorité des TICS et des autres messages présentés aux conducteurs*¹⁾

3 Termes et définitions

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

3.1

audibilité

pourcentage de personnes capables de détecter un signal auditif au sein d'un environnement acoustique défini

3.2

compréhensibilité

degré selon lequel une information véhiculée jusqu'au conducteur est comprise

3.3

sonie

sensation (perception) qui est le plus souvent associée à l'intensité sonore d'un stimulus acoustique

3.4

réaction d'orientation

comportement humain en réponse à la nouveauté d'un stimulus

1) À publier.

NOTE Si, dans une situation donnée, les stimuli réels et attendus ne correspondent pas, une réaction d'orientation est observée dont l'amplitude est proportionnelle au degré de nouveauté du stimulus. Quand l'intensité du stimulus croît, ce comportement se change en réactions de défense. En cas de stimuli très intenses et brusques, un réflexe de sursaut est provoqué.

3.5
discriminabilité perceptuelle
propriétés d'un signal sonore permettant un classement fiable de chaque signal dans un ensemble donné de signaux

3.6
message critique de sécurité
message exigeant une action immédiate de la part du conducteur afin d'éviter de causer de graves dommages aux personnes ou aux matériels

3.7
rapport signal/bruit
RSB
rapport de l'intensité du signal et de l'intensité du bruit en bandes d'octave (ou tiers d'octave)

3.8
signal sonore
signal auditif sans parole identifiable

3.9
vocabulaire simple
mots communément utilisés et aisément compris

4 Signaux

4.1 Spectre de fréquence <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e99798-e259-4c55-95bd-e640a2ca80bd/iso-15006-2004>

La plage de fréquence recommandée pour les signaux vocaux à l'intérieur du véhicule s'étend de 200 Hz à 8 000 Hz. Pour les signaux sonores, la plage recommandée s'étend de 400 Hz à 4 000 Hz. Il est recommandé d'éviter les sons purs parce que des systèmes d'ondes stationnaires peuvent provoquer la création de zones de résonance et d'antirésonance au point de ne pas pouvoir garantir l'audibilité d'un signal au niveau de la tête du conducteur. Il convient d'utiliser un son à large bande ou un mélange de sons à bande étroite, avec des fréquences centrales séparées distinctement.

EXEMPLE Un mélange de deux bandes de fréquences, l'une centrée sur environ 800 Hz, l'autre centrée sur environ 3 000 Hz.

Une bonne pratique de mesure et d'évaluation d'un signal est donnée dans l'Annexe A.

4.2 Niveaux de signaux

4.2.1 Généralités

La sélection d'une amplitude sonore optimale consiste à dégager un compromis entre le confort de l'auditeur et l'audibilité du message. Cette dernière est principalement fonction du rapport signal/bruit (RSB) entre le signal et le bruit de fond. Il convient de garder à l'esprit que la sonie perçue dépend du niveau du bruit de fond et du niveau du signal dans une bande de fréquence donnée. Par conséquent, la sonie globale pour un RSB donné augmente quand le bruit de fond augmente. Dans une perspective à long terme, il est recommandé de remplacer le RSB par des mesures de la sonie perçue.

NOTE Des méthodes de mesure de la sonie sont données dans l'ISO 532.

4.2.2 Audibilité

Le critère principal pour sélectionner un niveau de signal est l'obtention d'une audibilité maximale, mesurée par rapport au bruit de fond spécifique à l'intérieur d'un véhicule en mouvement. Pour les signaux à l'intérieur du véhicule, il est recommandé d'utiliser une audibilité aussi élevée que possible (habituellement 95 %). Pour atteindre ce critère, il convient d'utiliser une plage de sonie comprise entre 50 dB(pondérés A) et 90 dB(pondérés A). Il est recommandé d'éviter les niveaux de signal supérieurs à 90 dB(pondérés A) (ISO 5128). Dans le cas normal, un RSB d'environ 5 dB(pondérés A) devrait être suffisant pour garantir l'audibilité. Il convient d'éviter des valeurs RSB de 15 dB(pondérés A) et plus.

NOTE L'expression dB(A) est utilisée dans l'industrie mais son usage n'est pas recommandé. La CEI 61672-1 donne les détails de la pondération A.

4.2.3 Caractère approprié

Des niveaux de signal trop élevés, des signaux inattendus ou des signaux inconnus peuvent induire des réactions de défense ou des réflexes de sursaut dangereux lors de la conduite. Une pente régulière de montée du niveau sonore limitée à 1 dB/ms est recommandée.

- 1 dB/ms est approprié pour des messages devant être traités immédiatement par le conducteur, car il laisse le temps pour déclencher à la fois l'alerte et la réaction du conducteur [le temps de montée du signal n'est que de 50 ms pour un SNR maximum de 50 dB(pondérés A)].
- Pour les messages moins urgents, la pente de montée peut-être réduite à 0,75 dB/ms ou 0,5 dB/ms, puisque seules doivent être garanties l'audibilité et la perceptibilité du signal. Si la présentation du message est appelée à être retardée et exige alors une réponse urgente, il est recommandé d'utiliser la pente de montée des messages à court terme.
- La pente de montée n'a pas d'implication psychologique pour les messages non urgents, elle pourra alors être réduite jusqu'à 0,33 dB/ms sans difficulté (temps de montée du signal jusqu'à son maximum: 150 ms). Il en résultera un départ agréable du signal et la qualité perçue du son dépendra essentiellement de ses autres caractéristiques.

4.2.4 Flexibilité du niveau de signal

Du fait de l'importante variation du bruit de fond et des grandes différences individuelles d'un conducteur à l'autre en matière de capacités auditives, la flexibilité du niveau du signal est nécessaire. C'est pourquoi il est recommandé:

- de pouvoir régler le niveau du signal dans une plage de ± 10 dB(pondérés A) autour d'un niveau nominal audible;
- de pouvoir mettre en marche et arrêter l'émission des messages auditifs, à l'exception des messages critiques de sécurité;
- d'avoir un niveau ajustable automatiquement en fonction du spectre de fréquence du bruit de fond;
- d'avoir une amplification en fréquence qui permette au conducteur d'adapter le signal à ses capacités auditives, tout particulièrement pour les signaux vocaux.

5 Codage de l'information

5.1 Généralités

Les informations peuvent être transmises à travers un codage vocal, non vocal ou une combinaison des deux, selon les caractéristiques temporelles du message.

5.2 Classification temporelle des signaux

Il est recommandé de classer les signaux selon l'urgence (voir l'ISO/TS 16951) de l'action destinée aux conducteurs. Pour différencier les classes temporelles de signaux, différents modèles de paramètres acoustiques peuvent être sélectionnés (par exemple niveau sonore, fréquence, voir 5.3). Trois catégories de temps semblent être justifiées.

- a) **Catégorie à court terme**: une action immédiate est requise. Il est recommandé d'envoyer le message au conducteur dès que l'événement critique est détecté par le TICS.

EXEMPLE Un obstacle est détecté sur la route. Le conducteur doit entreprendre immédiatement une action d'évitement.

- b) **Catégorie à moyen terme**: une action est attendue dans un bref délai (10 s à 20 s). Des messages de cette catégorie peuvent être envoyés avec une temporisation.

EXEMPLE Informations de guidage routier.

- c) **Catégorie à long terme**: un comportement futur est attendu. Des messages de cette catégorie peuvent être envoyés avec une temporisation. Le conducteur dispose de plus de temps pour réagir au message.

EXEMPLE Bouchon à 10 km.

Il est recommandé d'effectuer la sélection entre les signaux vocaux et non vocaux conformément au Tableau 1.

Tableau 1 — Signaux vocaux et non vocaux

Catégorie	Signal sonore	Signal vocal
À court terme	Approprié	Non recommandé
À moyen terme	Approprié	Approprié
À long terme	Approprié pour annoncer un affichage visuel ou un message vocal	Recommandé (Message vocal)

5.3 Codage non vocal — Signaux sonores

5.3.1 Généralités

Un signal sonore remplit deux fonctions: attirer l'attention et fournir des informations. Ces informations sont habituellement très spécifiques, par exemple «freiner immédiatement». Cependant, des signaux sonores peuvent également être sélectionnés pour fournir des informations de nature générale, par exemple «attention» ou «danger».

EXEMPLE 1 Annonce d'un nouveau message sur un affichage visuel (information spécifique).

EXEMPLE 2 La situation de conduite est devenue dangereuse. Soyez prudent (information générale).

De plus, il est recommandé de limiter le nombre de signaux sonores utilisés dans un véhicule pour assurer la compréhensibilité (voir 5.3.2) et la discriminabilité (voir 5.3.4).

S'il existe une information visuelle redondante, il est recommandé d'afficher les deux types d'information en même temps.

5.3.2 Compréhensibilité

5.3.2.1 Exigence

Chaque signal est destiné à déclencher un comportement du conducteur (comportement perceptif, cognitif ou moteur). Il est recommandé que le comportement attendu soit formulé explicitement par le concepteur du signal.

Certains signaux auditifs qui reproduisent un bruit réel, ayant un sens pour tous les conducteurs, n'exigent pas d'apprentissage de la part du conducteur et peuvent être recommandés. Pour d'autres signaux, il est nécessaire que les conducteurs apprennent à associer le signal et la signification du message. Spécialement dans le cas de signaux sonores rarement affichés et de messages à l'initiative du système, une exposition régulière peut être nécessaire pour clarifier et renforcer leur signification.

La compréhensibilité doit être mesurée pour s'assurer que le comportement prévu a été obtenu et n'induit pas de réactions inappropriées.

EXEMPLE 1 Après un son particulier, le conducteur sait que de nouvelles informations sont disponibles sur l'afficheur visuel.

EXEMPLE 2 Après un son particulier, le conducteur sait qu'une action d'évitement doit être entreprise immédiatement.

5.3.2.2 Mode de conformité

5.3.2.2.1 Sujets retenus pour l'essai

IMPORTANT — L'échantillon de conducteurs d'essai ne doit pas contenir de personnes directement impliquées dans la conception, les essais, la fabrication ou la vente de TICS.

L'échantillon de conducteurs d'essai doit comporter au moins 10 personnes situées dans une large plage d'âges, dont au moins deux personnes de plus de 50 ans. Si le TICS est dédié à une catégorie particulière d'utilisateurs (professionnels ou utilisateurs ayant des besoins spécifiques), l'échantillon de conducteurs doit être choisi dans cette catégorie.

5.3.2.2.2 Objet de l'essai

Fournir à chaque conducteur une information générale sur la fonctionnalité du TICS et sur l'objet de l'essai.

EXEMPLE Instruction aux participants à l'essai: «Il vous est demandé de donner votre avis sur un nouveau système qui vous aide à conserver une trajectoire de sécurité. Vous aurez à répondre à trois questions.»

5.3.2.2.3 Conditions d'essai

Chaque message auditif doit être présenté séparément dans le même contexte qu'une situation de conduite, comme suit.

- Si le message est prévu pour être affiché dans une étape du dialogue ou en réponse à une action volontaire du conducteur, le déroulement de l'essai doit être: description de l'action ou simulation de la situation au conducteur, ensuite présentation du message auditif.
- Si le message auditif est prévu pour être affiché simultanément à une autre modalité de présentation (pictogramme, message écrit, etc.), le déroulement de l'essai doit être: présentation simultanée du message auditif et de l'autre type de message.
- Si le message auditif est prévu pour être délivré sous contrôle du système, le déroulement de l'essai doit être: délivrance du message auditif **sans** explication complémentaire.

Les essais peuvent être effectués dans des situations de conduite réelle ou simulée lorsque cela s'avère pertinent.