
**Véhicules routiers — Techniques de
mesurage lors des essais de chocs —
Instrumentation**

*Road vehicles — Measurement techniques in impact tests —
Instrumentation*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6487:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/787737e7-1b30-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/787737e7-1b30-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6487:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/787737e7-1b30-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/787737e7-1b30-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Prescriptions de performance	3
4.1 Spécifications et prescriptions de performance de la classe de fréquence de la chaîne de mesurage.....	3
4.2 Temps de retard de phase.....	5
4.3 Temps.....	6
4.3.1 Base de temps.....	6
4.3.2 Temps de retard relatif.....	6
4.4 Rapport de sensibilité transverse du capteur.....	6
4.5 Etalonnage.....	6
4.5.1 Généralités.....	6
4.5.2 Exactitude des matériels de référence pour étalonnage.....	6
4.5.3 Procédures d'étalonnage et incertitudes.....	6
4.5.4 Coefficient de sensibilité et non-linéarité.....	7
4.5.5 Etalonnage de la réponse en fréquence.....	8
4.6 Effets de l'environnement.....	8
4.7 Choix et désignation de la chaîne de mesurage.....	8
4.8 Choix d'un système de coordonnées de référence.....	8
4.9 Mesurage de la vitesse de choc.....	8
4.10 Mesurage de la température de dispositifs d'essai anthropomorphes.....	9
Annexe A (informative) Filtre numérique sans déphasage 4-pôles Butterworth (comportant un traitement des conditions initiales) - Algorithme	10
Annexe B (informative) Recommandations destinées à donner un avis sur la manière de satisfaire aux prescriptions de la présente Norme Internationale	14
Annexe C (informative) Systèmes de mesure de la température	16
Bibliographie	17

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/787757e7-1b50-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015).

L'ISO 6487 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 36, *Aspects sécurité et essais de collision*.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition (ISO 6487:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente édition de l'ISO 6487 résulte de la volonté de réaliser une harmonisation entre la précédente édition, ISO 6487:2012, et la norme SAE J211/1:2014.

Elle présente un certain nombre de prescriptions de fonctionnement qui intéressent la chaîne de mesurage toute entière lors d'essais de choc.

Ces prescriptions ne sont pas modifiables par l'utilisateur et toutes ont un caractère obligatoire pour tout organisme réalisant des essais conformes à la présente Norme internationale. Cependant, une certaine souplesse est laissée quant à la manière de démontrer la conformité aux prescriptions, manière qui peut être adaptée aux besoins du matériel particulier utilisé par l'organisme d'essai.

Cette façon de voir les choses joue sur l'interprétation des prescriptions. Ainsi, il est prescrit d'étalonner à l'intérieur de la plage de travail de la chaîne de mesurage, c'est-à-dire entre F_L et $F_H / 2,5$. Cette prescription ne peut pas être interprétée au sens littéral, du fait qu'un étalonnage à basse fréquence des accéléromètres demanderait des signaux d'entrée de grande amplitude qui dépassent les capacités de pratiquement tous les laboratoires.

Il n'est pas question de prendre chaque prescription au pied de la lettre et d'exiger qu'elle soit démontrée par un seul essai. Il est plutôt question pour tous les organismes se proposant de réaliser des essais conformément à la présente Norme internationale de certifier que, s'il était possible de réaliser un seul essai et que cet essai soit effectivement mis en œuvre, leur matériel remplirait les conditions exigées. Cette certification se fonderait sur toutes les déductions raisonnables permises par les données existantes et, notamment, sur les résultats d'essais partiels. L'organisme aurait normalement pour obligation de communiquer, aux utilisateurs de ses résultats d'essai, les données de base de sa certification.

Sur la base des études réalisées par des experts techniques, aucune différence significative n'a été décelée entre les caractéristiques du capteur d'effort lorsqu'il s'agit d'effectuer une mesure statique par opposition aux méthodes dynamiques. Cette nouvelle édition contribue à définir la méthode d'étalonnage pour les capteurs d'efforts ou de moment, conformément aux connaissances actuelles et aux études disponibles.

La température du dispositif d'essai anthropomorphe (ATD) utilisé dans un essai de collision a besoin d'être contrôlée afin de vérifier que l'ATD a été utilisé dans la fourchette de températures prescrites pour chaque segment du corps. L'objectif est d'empêcher la température d'être une variable qui influence la réponse du dispositif d'essai anthropomorphe. La température réelle du mannequin d'essai de choc peut être influencée par divers facteurs, comme l'air ambiant, les systèmes d'éclairage, le soleil, la dissipation de la chaleur des chaînes de mesure intégrées dans le mannequin. Afin de répondre à ces objectifs, cette nouvelle édition précise les exigences de performance pour la mesure de température des mannequins de choc.

Cette norme définit les exigences lors des essais de chocs lorsque les incertitudes de mesure peuvent être seulement calculées partiellement.

Pour résumer, la présente Norme internationale permet aux utilisateurs des résultats d'essais de choc de faire appel à toute une série de prescriptions pertinentes relatives à l'instrumentation en ne spécifiant que la référence ISO 6487. C'est à leur organisme d'essai qu'incombe la responsabilité première de certifier la conformité des appareils utilisés aux prescriptions de la présente Norme internationale. Les données sur lesquelles l'organisme d'essai fonde sa certification doivent être communiquées à l'utilisateur sur sa demande. Cette procédure permet de combiner des prescriptions strictes garantissant l'aptitude à l'emploi de l'instrumentation d'essai de choc avec des méthodes souples démontrant la conformité à ces prescriptions.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6487:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/787737e7-1b30-47dd-aa02-9c8fd88c312f/iso-6487-2015>

Véhicules routiers — Techniques de mesurage lors des essais de chocs — Instrumentation

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des prescriptions et établit des recommandations pour les techniques de mesurage comprenant l'instrumentation utilisées pour des essais de choc réalisés sur des véhicules routiers. Ces prescriptions sont destinées à faciliter les comparaisons des résultats obtenus par différents laboratoires, alors que les recommandations sont destinées à assister de tels laboratoires pour leur permettre de satisfaire à ces prescriptions. L'instrumentation définie dans la présente Norme internationale s'applique également aux essais sur les sous-ensembles. Elle ne s'applique pas aux méthodes optiques, qui font l'objet de l'ISO 8721.

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 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*

ISO 3784, *Véhicules routiers — Mesure de la vitesse d'impact dans les essais de collision*

ISO 4130, *Véhicules routiers — Système de référence tridimensionnel et points repères — Définitions*

ISO/TR 27957, *Véhicules routiers — Mesure de la température dans les dispositifs d'essai anthropomorphes — Définitions des positions des capteurs de température*

SAE J211/1, *Instrumentation for impact test — Part 1: Electronic instrumentation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2041 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 chaîne de mesurage

toute l'instrumentation depuis et y compris le capteur unique (ou les capteurs multiples dont les signaux de sortie sont combinés selon un moyen spécifié) jusqu'à et y compris toutes les procédures d'analyse qui pourraient modifier le contenu des données en fréquence ou en amplitude

3.2 capteur

premier dispositif d'une *chaîne de mesurage* (3.1), utilisé pour convertir une grandeur physique à mesurer en une seconde grandeur (par exemple une tension électrique) pouvant être traitée par les autres éléments de la chaîne de mesurage

3.3
classe d'amplitude de la chaîne de mesure
CAC

désignation d'une *chaîne de mesure* (3.1) qui satisfait à certaines caractéristiques d'amplitude spécifiées par la présente Norme internationale.

Note 1 à l'article: Elle est désignée par un nombre égal à la limite supérieure de l'étendue de mesure, qui est équivalent à la pleine échelle de la chaîne de mesure.

3.4
classe de fréquence de la chaîne de mesure
CFC

classe de fréquence désignée par un nombre indiquant que la réponse en fréquence de la *chaîne de mesure* (3.1) se situe dans certaines limites.

Note 1 à l'article: CFC XXX définit la classe de fréquence avec XXX égal à la fréquence F_H en hertz.

3.5
valeur d'étalonnage

valeur moyenne mesurée et lue au cours de l'étalonnage

3.6
sensibilité

rapport du signal de sortie (en équivalent d'unités physiques) au signal d'entrée (excitation physique) quand une excitation est appliquée au *capteur* (3.2)

EXEMPLE 10,24 mV/g/V pour un accéléromètre à gauge de contrainte

3.7
coefficient de sensibilité

en règle générale, pente de la droite qui est la meilleure approximation des *valeurs d'étalonnage* (3.5), déterminée par la *méthode des moindres carrés* dans la classe d'amplitude de la *chaîne de mesure* (CAC) (3.1)

Note 1 à l'article: Certains capteurs, tels que des capteurs d'effort ceintures, des capteurs de torsion, des capteurs d'effort multi-axial, peuvent nécessiter des procédures d'étalonnage spécifiques.

3.8
facteur d'étalonnage d'une chaîne de mesure

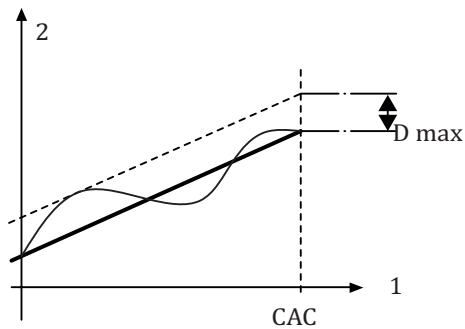
moyenne arithmétique des *coefficients de sensibilité* (3.7) évalués sur des fréquences également réparties sur une échelle logarithmique entre F_L et $F_H / 2,5$

Note 1 à l'article: Voir [Figures 2](#) et [3](#).

3.9
non-linéarité

rapport de la différence maximale (D_{\max}) entre la *valeur d'étalonnage* (3.5) et la valeur lue sur la droite de meilleure approximation des *valeurs d'étalonnage* (3.5) exprimé en pourcentage de la *classe d'amplitude de la chaîne de mesure* (CAC) (3.3)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#) et [4.5.4](#).



Légende

- 1 Signal d'entrée
- 2 Signal de sortie

NOTE Non-linéarité = $D_{\max} / \text{CAC} * 100$.

Figure 1 — Erreur de non-linéarité

3.10

sensibilité transverse d'un capteur linéaire

sensibilité (3.6) pour une excitation dans une direction nominale perpendiculaire à son axe de sensibilité

Note 1 à l'article: La sensibilité transverse d'un capteur linéaire est habituellement une fonction de la direction nominale de l'axe choisi.

Note 2 à l'article: La sensibilité croisée des capteurs de moment de force et de flexion est compliquée par la complexité des cas de charge. Aucune solution à ce problème n'est actuellement disponible.

3.11

rapport de sensibilité transverse d'un capteur linéaire

rapport de la sensibilité transverse du capteur à sa sensibilité suivant son axe de sensibilité

Note 1 à l'article: La sensibilité croisée des capteurs de moment de force et de flexion est compliquée par la complexité des cas de charge. Aucune solution à ce problème n'est actuellement disponible.

3.12

temps de retard de phase d'une chaîne de mesure

temps de retard, exprimé en radians, d'un signal sinusoïdal divisé par la fréquence angulaire de ce signal, exprimée en radians par seconde

3.13

environnement

ensemble, à un moment donné, de toutes les conditions et influences extérieures auxquelles la chaîne de mesure (3.1) est soumise

4 Prescriptions de performance

4.1 Spécifications et prescriptions de performance de la classe de fréquence de la chaîne de mesure

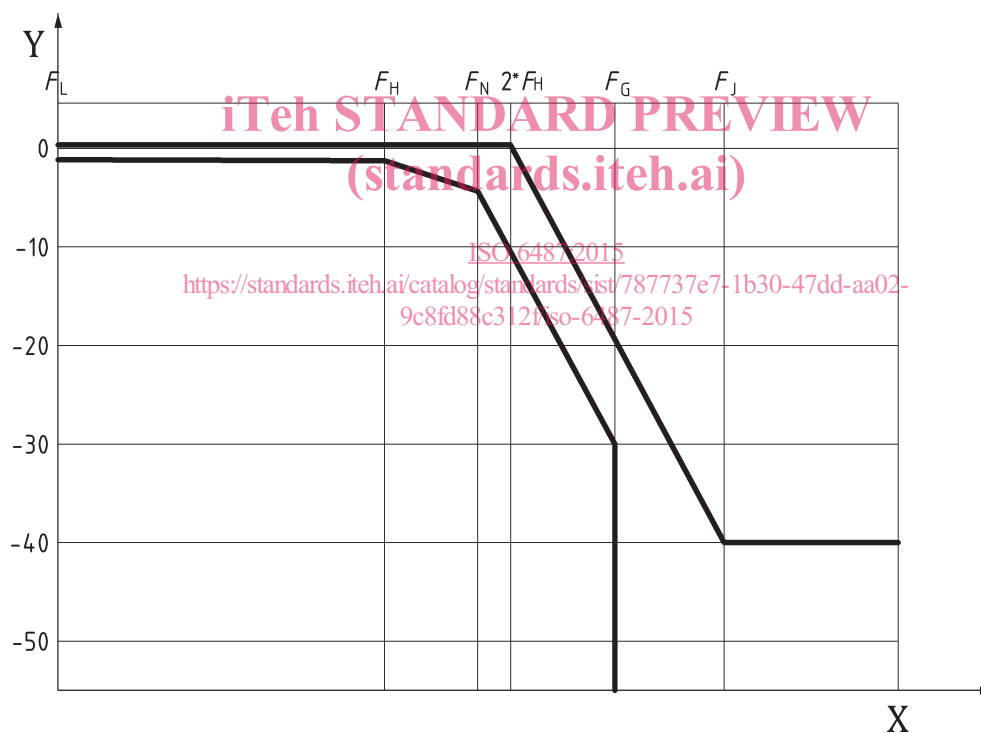
La valeur absolue de la non-linéarité d'une chaîne de mesure, à une fréquence quelconque (sauf si la chaîne de mesure est étalonnée sur un seul point) comprise dans la CFC, doit être inférieure ou égale à 2,5 % de la valeur de la CAC, sur toute l'étendue de mesure.

La réponse en fréquence d'une chaîne de mesure doit se situer dans les courbes limites données au [Tableau 1](#) et à la [Figure 2](#) pour les CFC 1 000 et CFC 600. Pour les CFC 180 et CFC 60 la réponse en fréquence de la chaîne de mesure doit se situer dans les courbes limites données au [Tableau 2](#) et à la [Figure 3](#). La ligne 0 dB est définie par le facteur d'étalonnage.

NOTE Pour les CFC 180 et 60 l'algorithme de filtrage donné dans l'[Annexe A](#) répond à cette exigence.

Tableau 1 — Echelles logarithmiques pour les classes de fréquence CFC 1000 et CFC 600

F_Z	Atténuations (dB)		Fréquence (Hz)	
	Supérieure	Inférieure	CFC 600	CFC 1000
F_L	+0,5	- 0,5	0,1	0,1
F_H	+0,5	- 1,0	600	1000
F_N	+0,5	- 4,0	1000	1650
$2 * F_H$	+0,5		1200	2000
F_G		- 30,0	2119	3496
F_J	- 40,0	- ∞	3865	6442



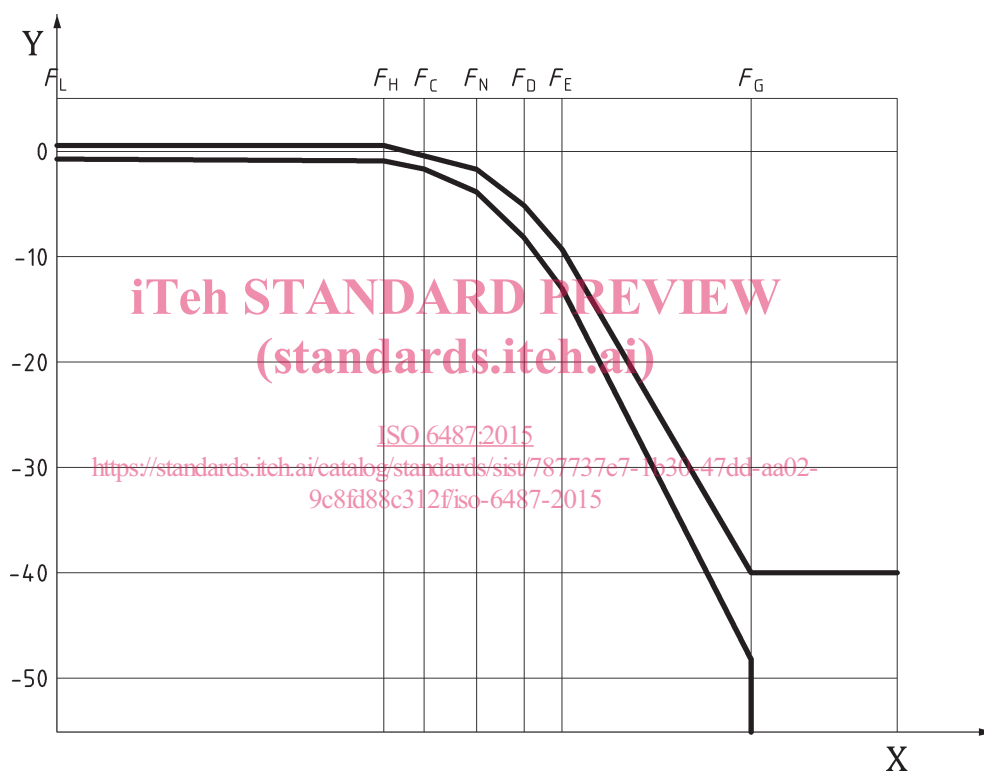
Légende

- X en Hertz
- Y en dB

Figure 2 — Limites de réponse en fréquence — CFC 1 000 et CFC 600

Tableau 2 — Echelles logarithmiques pour les classes de fréquence CFC 60 and CFC 180

	Atténuations (dB)		Fréquence (Hz)	
	Supérieure	Inférieure	CFC 60	CFC 180
F_Z				
F_L	+0,5	- 0,5	0,1	0,1
F_H	+0,5	- 1,0	60	180
F_C	- 0,3	- 1,8	75	225
F_N	- 1,8	- 3,8	100	300
F_D	- 5,2	- 8,2	130	390
F_E	- 9,2	- 13,2	160	480
F_G	- 40	- 48,3	452	1310

**Légende**

X en Hertz

Y en dB

Figure 3 — Limites de réponse en fréquence — CFC 60 et CFC 180

4.2 Temps de retard de phase

Le temps de retard de phase entre le signal d'entrée et le signal de sortie d'une chaîne de mesure doit être déterminé, et ne doit pas varier de plus de $1/(10F_H)$ s entre $0,03F_H$ et F_H .