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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002>



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 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002>

© ISO 2002

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

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	4
Annexe A (normative) Filtre numérique sans déphasage 4-pôles Butterworth (comprenant un traitement des conditions initiales) — Algorithme	7
Annexe B (informative) Recommandations destinées à donner un avis sur la manière de satisfaire aux prescriptions de la présente Norme internationale	10
Bibliographie	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002>

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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 6487 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 12, *Systèmes de protection en sécurité passive*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 6487:2000), dont elle constitue une révision technique.

[ISO 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8c8a-ab9e78c4b627/iso-6487-2002)

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée 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 6487:2000, et la norme SAE J211/1:1995.

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.

[ISO 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cha-ab9e78c2b637/iso-6487-2002)

Pour certains sujets, cette base de certification peut être très directe: un seul essai démontre la conformité. Pour d'autres, il est nécessaire de procéder par une certification moins directe. Pour reprendre l'exemple ci-dessus, l'organisme d'essai peut avoir obtenu des étalonnages similaires en courant continu et à une fréquence moyenne et déduire de la connaissance du capteur, que des étalonnages à des fréquences intermédiaires étaient identiques.

Des considérations similaires s'appliquent à la nécessité pratique de diviser la chaîne entière de mesurage en sous-systèmes pour l'étalonnage et la vérification. Les prescriptions ne valent que pour la totalité de la chaîne de mesurage car c'est la seule manière dont le fonctionnement des sous-systèmes puisse affecter la qualité du résultat final. S'il est difficile de mesurer les caractéristiques globales de la chaîne, ce qui est souvent le cas, l'organisme d'essai peut traiter la chaîne comme deux ou plusieurs sous-systèmes appropriés. La chaîne entière sera certifiée sur la base des résultats des sous-systèmes, un raisonnement mathématique reliant les résultats des différents systèmes.

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 6487:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002>

Véhicules routiers — Techniques de mesurage lors des essais de choc — 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 normatifs suivants contiennent des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 2041:1990, *Vibrations et chocs — 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*

SAEJ211/1, *Instrumentation for impact test — Part 1: Electronic instrumentation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, 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, 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 qui satisfait à certaines caractéristiques d'amplitude spécifiées par la présente Norme internationale

NOTE Elle est désignée par un nombre égal à la limite supérieure de l'étendue 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 se situe dans les limites spécifiées à la Figure 1 pour les CFC 1 000 et 600, ou déterminée par l'algorithme du filtre donné dans l'annexe A

NOTE Ce nombre et la valeur de la fréquence F_H (voir Figure 1), en hertz, sont numériquement égaux.

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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.7
coefficient de sensibilité

pente de la droite qui est la meilleure approximation des valeurs d'étalonnage déterminée par la méthode des moindres carrés dans la classe d'amplitude de la chaîne de mesure

ISO 6487:2002

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/siv/61-9d9c07-c70c-4d51-8c6a-ab9c78c40627/iso-6487-2002

3.8
facteur d'étalonnage d'une chaîne de mesure

valeur moyenne des coefficients de sensibilité évalués sur des fréquences également réparties sur une échelle logarithmique entre F_L et $F_H/2,5$

3.9
erreur de linéarité

rapport de la différence maximale entre la valeur d'étalonnage et la valeur lue sur la droite, à la limite supérieure de la classe d'amplitude de la chaîne de mesure

NOTE L'erreur de linéarité est exprimée en pourcentage.

Voir 4.6.

3.10
sensibilité transverse d'un capteur linéaire

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

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

NOTE 2 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 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

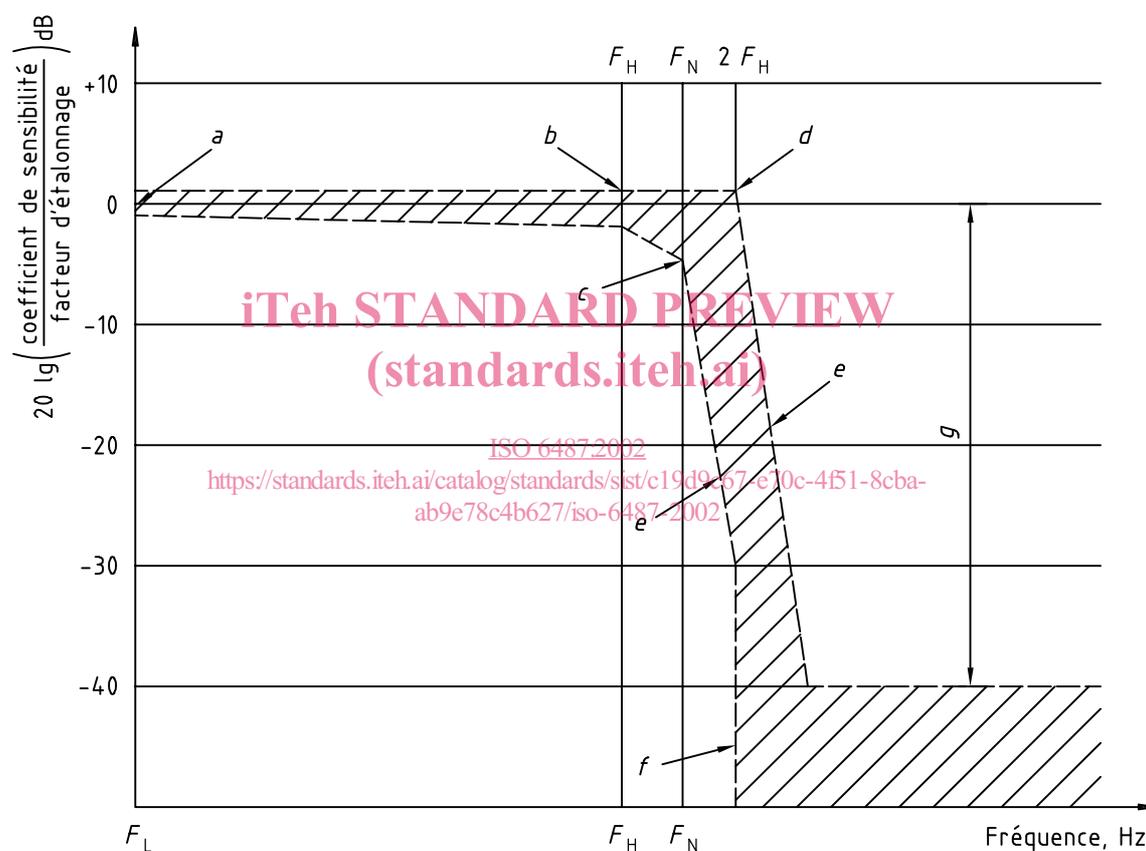
temps de retard de phase d'une chaîne de mesurage

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 mesurage est soumise



Échelle logarithmique	
<i>a</i>	± 0,5 dB
<i>b</i>	+ 0,5; - 1 dB
<i>c</i>	+ 0,5; - 4 dB
<i>d</i>	+ 0,5 dB
<i>e</i>	- 24 dB/octave
<i>f</i>	- ∞
<i>g</i>	- 40 dB

CFC	F_L Hz	F_H Hz	F_N Hz
1 000	≤ 0,1	1 000	1 650
600	≤ 0,1	600	1 000

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

4 Prescriptions de performance

4.1 Erreur de linéarité

La valeur absolue de l'erreur de linéarité d'une chaîne de mesure, à une fréquence quelconque comprise dans la CFC, doit être inférieure ou égale à 2,5 % de la valeur de la CAC, sur toute l'étendue de mesure.

4.2 Amplitude en fonction de la fréquence

La réponse en fréquence d'une chaîne de mesure doit se situer dans les courbes limites données à la Figure 1 pour les CFC 1 000 et 600. Pour les CFC 180 et 60, la réponse en fréquence de la chaîne est déterminée par l'algorithme du filtre donné dans l'annexe A. La ligne 0 dB est définie par le facteur d'étalonnage. Pour les CFC 180 et 60, la réponse en fréquence d'une chaîne de mesure doit se situer en deçà de 0,5 dB de la ligne 0 dB pour les fréquences s'étalant de 0,1 Hz à la CFC et ce, avant l'application du filtre numérique.

Voir 4.6.2.3.2.

4.3 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 .

4.4 Temps

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.4.1 Base de temps

Une base de temps doit être enregistrée. Cette base de temps doit donner au moins 0,01 s avec une exactitude de 1 %.

[ISO 6487:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c19d9c67-e70c-4f51-8cba-ab9e78c4b627/iso-6487-2002>

4.4.2 Temps de retard relatif

Le temps de retard relatif entre les signaux de deux ou plusieurs chaînes de mesure, quelle que soit leur classe de fréquence, ne doit pas dépasser 1 ms, retard dû au déphasage exclu. Deux ou plusieurs chaînes de mesure, dont les signaux sont composés, doivent avoir la même classe de fréquence et ne pas avoir un temps de retard relatif supérieur à $1/10F_H$ s.

Cette prescription s'applique aux signaux analogiques, aux signaux numériques et aux impulsions de synchronisation.

4.5 Rapport de sensibilité transverse du capteur

Le rapport de sensibilité transverse du capteur doit être inférieur à 5 % dans toutes les directions.

4.6 Étalonnage

4.6.1 Généralités

Une chaîne de mesure doit être étalonnée au moins une fois par an, par comparaison à des matériels de référence se rapportant à des étalons connus. Les méthodes utilisées pour effectuer la comparaison avec les matériels de référence ne doivent pas introduire d'erreur supérieure à 1 % de la CAC. L'utilisation des matériels de référence est limitée à la gamme de fréquences pour laquelle ils ont été étalonnés.

Des sous-systèmes d'une chaîne de mesure peuvent être évalués individuellement et les résultats englobés dans la précision de la chaîne complète. Cela peut être fait, par exemple, par un signal électrique d'amplitude connue simulant le signal de sortie du capteur qui permet de vérifier le gain de la chaîne de mesure, excepté le capteur.

4.6.2 Exactitude des matériels de référence pour étalonnage

4.6.2.1 Généralités

L'exactitude de ces matériels de référence doit être certifiée ou confirmée par un service de métrologie officiel.

4.6.2.2 Étalonnage en statique

4.6.2.2.1 Accélération

L'erreur doit être inférieure à 1,5 % de la classe d'amplitude de la chaîne.

4.6.2.2.2 Forces et déplacements

L'erreur doit être inférieure à 1 % de la classe d'amplitude de la chaîne.

4.6.2.3 Étalonnage en dynamique

4.6.2.3.1 Accélération

L'erreur des accélérations de référence exprimée en pourcentage de la classe d'amplitude de la chaîne doit être inférieure à 1,5 % au-dessous de 400 Hz, inférieure à 2 % entre 400 Hz et 900 Hz, et inférieure à 2,5 % entre 900 Hz et la fréquence maximale à laquelle l'accélération de référence est utilisée (voir 4.6.4).

4.6.2.3.2 Forces et déplacements

Aucune méthode d'évaluation de la réponse dynamique, lors de l'étalonnage des chaînes de mesure en force et en déplacement, ne figure dans la présente Norme internationale dans la mesure où l'on ne connaît pas actuellement de méthode satisfaisante. Ce problème sera reconsidéré ultérieurement.

4.6.2.4 Temps

L'erreur relative sur le temps de référence doit être inférieure à 10^{-5} .

4.6.3 Coefficient de sensibilité et erreur de linéarité

Le coefficient de sensibilité et l'erreur de linéarité doivent être déterminés en mesurant le signal de sortie de la chaîne de mesure, par rapport à un signal d'entrée connu, pour différentes valeurs de ce signal.

L'étalonnage de la chaîne doit couvrir toute l'étendue de la classe d'amplitude de la chaîne.

Pour des canaux bipolarisés, on doit utiliser des valeurs positives et négatives.

Si aucun étalon ne peut donner les caractéristiques d'entrée requises par suite de valeurs trop élevées de la grandeur à mesurer, les étalonnages doivent être effectués dans les limites de ces étalons, et ces limites doivent être portées dans le rapport d'essai.

Une chaîne de mesure complète doit être étalonnée à une fréquence ou avec un spectre de fréquences dont la valeur significative est comprise entre F_L et $F_H/2,5$.

4.6.4 Étalonnage de la réponse en fréquence

Les courbes d'étalonnage de phase et d'amplitude en fonction de la fréquence doivent être déterminées en mesurant les signaux de sortie de la chaîne de mesure, en phase et en amplitude, par rapport à un signal d'entrée connu, pour différentes valeurs de la fréquence de ce signal variant entre F_L et dix fois la classe de fréquence ou 3 000 Hz, en prenant la plus basse des deux valeurs.