
**Véhicules routiers — Méthodes d'essai
de la dynamique des véhicules —**

**Partie 1:
Conditions générales pour voitures
particulières**

iTeh STANDARD PREVIEW

Road vehicles — Vehicle dynamics test methods —

(standards.iteh.ai)

Part 1: General conditions for passenger cars

[ISO 15037-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006>



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 15037-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006>

© ISO 2006

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 Paramètres	2
3.1 Système de référence	2
3.2 Paramètres à déterminer	2
4 Équipement de mesure	2
4.1 Description	2
4.2 Installation des capteurs	3
4.3 Traitement des données	3
5 Conditions d'essai	6
5.1 Généralités	6
5.2 Piste d'essai	6
5.3 Vitesse du vent	6
5.4 Véhicule d'essai	6
6 Méthode d'essai	7
6.1 Mise en température	7
6.2 Régime de conduite précédant l'essai	8
Annexe A (normative) Rapport d'essai — Données générales	10
Annexe B (normative) Rapport d'essai — Conditions d'essai	13
Annexe C (informative) Les capteurs et leur installation	14
Annexe D (informative) Filtrage analogique: filtre Butterworth	19

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 15037-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 9, *Dynamique des véhicules et tenue de route*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15037-1:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 15037-1:1998/Cor.1:2001.

L'ISO 15037 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Méthodes d'essai de la dynamique des véhicules*:

- *Partie 1: Conditions générales pour voitures particulières*
- *Partie 2: Conditions générales pour véhicules lourds et autobus*

Introduction

Le comportement dynamique d'un véhicule routier représente une partie extrêmement importante de la sécurité active du véhicule. Tout véhicule, avec son conducteur et son environnement du moment, constitue un système en boucle fermée unique. La tâche consistant à évaluer le comportement dynamique d'un véhicule est donc très difficile car il existe une interaction significative entre les éléments conducteur/véhicule/environnement. Chacun de ces éléments pris séparément est déjà complexe en soi.

Les conditions d'essai exercent une influence importante sur les résultats des essais. Seuls des résultats d'essais obtenus dans des conditions d'essai identiques peuvent être comparés.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15037-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15037-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/031c5ced-5525-41b1-9c3b-ca209efc71a7/iso-15037-1-2006>

Véhicules routiers — Méthodes d'essai de la dynamique des véhicules —

Partie 1: Conditions générales pour voitures particulières

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15037 spécifie les conditions générales applicables lorsque les propriétés dynamiques des véhicules sont déterminées conformément aux méthodes d'essai ISO.

Elle spécifie, en particulier, les conditions générales relatives

- aux paramètres,
- à l'équipement de mesure et au traitement des données,
- à l'environnement (piste d'essai et vitesse du vent),
- à la préparation du véhicule d'essai (réglage et chargement),
- à la conduite initiale, et
- aux rapports d'essai (données générales et conditions d'essai).

Ces conditions revêtent une importance générale, indépendamment de la méthode d'essai spécifique de la dynamique du véhicule. Ce sont ces conditions qui doivent être appliquées lors de la détermination des propriétés dynamiques du véhicule, sauf si d'autres conditions sont exigées dans la norme qui est effectivement utilisée pour la méthode d'essai.

La présente partie de l'ISO 15037 est applicable aux voitures particulières telles que définies dans l'ISO 3833 et aux camions légers.

NOTE Les conditions générales définies dans les normes existantes de dynamique des véhicules restent en vigueur jusqu'à inclusion d'une référence à la présente partie de l'ISO 15037.

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 1176, *Véhicules routiers — Masses — Vocabulaire et codes*

ISO 2416, *Voitures particulières — Répartition des masses*

ISO 3833, *Véhicules routiers — Types — Dénominations et définitions*

ISO 8855, *Véhicules routiers — Dynamique des véhicules et tenue de route — Vocabulaire*

3 Paramètres

3.1 Système de référence

Les paramètres de mouvement utilisés pour décrire le comportement d'un véhicule dans une situation de conduite spécifique de l'essai se réfèrent au référentiel intermédiaire (X, Y, Z) (voir l'ISO 8855).

La position de l'origine du référentiel véhicule (X_V, Y_V, Z_V) constitue le point de référence et cette position doit figurer dans le rapport (voir Annexe A).

NOTE Les positions utiles en termes de point de référence incluent (1) le centre de gravité du véhicule et (2) un point fixe de géométrie, par exemple le point du plan de symétrie longitudinal situé à la hauteur du centre de gravité et au milieu de l'empattement. Le positionnement du point de référence au centre de gravité est très utile pour l'évaluation analytique des résultats d'essai de véhicules individuels, mais il peut occasionner des difficultés lors de la comparaison de résultats concernant des véhicules différents. Le positionnement du point de référence au niveau de la position géométrique est plus pratique lorsqu'il s'agit de comparer les résultats de différents essais, mais il peut compliquer l'analyse théorique.

3.2 Paramètres à déterminer

Pour décrire la dynamique d'un véhicule en termes d'entrée correspondant au conducteur et de réponse du véhicule, les principaux paramètres pertinents sont les suivants:

- angle au volant (δ_H);
- couple au volant (M_H);
- vitesse longitudinale (v_X);
- angle de dérive (β) ou vitesse transversale (v_Y);
- accélération longitudinale (a_X);
- accélération transversale (a_Y);
- vitesse de lacet ($d\psi/dt$);
- vitesse de roulis ($d\phi/dt$);
- vitesse de tangage ($d\theta/dt$);
- angle de roulis (ϕ);
- angle de tangage (θ).

Ces paramètres sont définis dans l'ISO 8855.

Toutes les normes faisant référence à la présente partie de l'ISO 15037 doivent spécifier les paramètres applicables à utiliser. En fonction de la norme spécifique, des paramètres supplémentaires peuvent être exigés ou recommandés.

NOTE Ces paramètres peuvent être déterminés directement par mesurage ou par calcul à partir de valeurs mesurées.

4 Équipement de mesure

4.1 Description

La variation dans le temps des paramètres mesurés doit être enregistrée au moyen d'un système d'enregistrement multivoie à base de temps au moyen de capteurs appropriés (voir Annexe C). Les étendues de mesure types et les erreurs maximales recommandées du capteur et du système d'enregistrement sont représentées au Tableau 1. Les précisions spécifiques doivent être atteintes si les paramètres sont mesurés ou sont calculés.

Tableau 1 — Paramètres, étendues de mesure types et erreurs maximales recommandées

Paramètre	Étendue de mesure type	Erreur «globale» maximale recommandée
Angle au volant	-360° à 360°	± 1° pour $\delta_H < 50^\circ$ ± 2° pour $\delta_H > 50^\circ$ et $< 180^\circ$ ± 4° pour $\delta_H > 180^\circ$
Couple au volant	-30 Nm à 30 Nm	± 0,1 Nm pour $M_H < 10$ Nm ± 0,3 Nm pour $M_H > 10$ Nm
Vitesse longitudinale	0 km/h à 180 km/h	± 1 km/h pour $v_X < 100$ km/h ± 2 km/h pour $v_X > 100$ km/h
Vitesse transversale	-10 m/s à 10 m/s	± 0,2 m/s
Angle de dérive	-20° à 20°	± 0,3°
Accélération longitudinale	-15 m/s ² à 15 m/s ²	± 0,15 m/s ²
Accélération transversale	-15 m/s ² à 15 m/s ²	± 0,15 m/s ²
Vitesse de lacet	-50°/s à 50°/s	± 0,3°/s pour $d\psi/dt < 20^\circ/s$ ± 1°/s pour $d\psi/dt > 20^\circ/s$
Vitesse de tangage	-50°/s à 50°/s	± 0,3°/s pour $d\theta/dt < 20^\circ/s$ ± 1°/s pour $d\theta/dt > 20^\circ/s$
Vitesse de roulis	-50°/s à 50°/s	± 0,3°/s pour $d\varphi/dt < 20^\circ/s$ ± 1°/s pour $d\varphi/dt > 20^\circ/s$
Angle de roulis	-15° à 15°	± 0,15°
Angle de tangage	-15° à 15°	± 0,15°
Une précision supérieure des mesures peut être souhaitable pour le calcul de certaines des valeurs caractéristiques. Si une erreur du système dépasse la valeur maximale recommandée, cette erreur et l'erreur maximale réelle doivent être consignées dans le rapport d'essai (voir Annexe A).		

4.2 Installation des capteurs

Les capteurs doivent être installés conformément aux instructions du fabricant lorsque de telles instructions existent, afin que les paramètres correspondant aux termes et définitions de l'ISO 8855 puissent être déterminés.

Si un capteur ne mesure pas directement un paramètre, des transformations appropriées doivent être effectuées.

4.3 Traitement des données

4.3.1 Généralités

La gamme de fréquences à utiliser pour des essais sur la dynamique horizontale des voitures particulières est comprise entre 0 Hz et la fréquence maximale utilisée $f_{\max} = 5$ Hz. Selon la méthode de traitement des données choisie, analogique ou numérique, les exigences de 4.3.2 ou 4.3.3 s'appliquent.

4.3.2 Traitement analogique des données

La largeur de bande de la chaîne de mesure, capteur/système d'enregistrement, ne doit pas être inférieure à 8 Hz.

Pour effectuer le filtrage nécessaire des signaux, des filtres passe-bas doivent être utilisés. La largeur de la bande passante (de 0 Hz à la fréquence f_0 à -3 dB) ne doit pas être inférieure à 9 Hz. Les erreurs d'amplitude doivent être inférieures à $\pm 0,5$ % dans la plage de fréquence correspondante de 0 Hz à 5 Hz. Tous les signaux analogiques doivent être traités au moyen de filtres possédant des caractéristiques de phase suffisamment similaires pour garantir que les différences de temporisation dues au filtrage se situent dans les limites d'exactitude requises pour le mesurage du temps.

NOTE Pendant le filtrage analogique des signaux avec des composantes fréquentielles différentes, il peut se produire des déphasages. C'est pourquoi il est préférable d'utiliser une méthode de traitement numérique des données comme celle décrite en 4.3.3.

4.3.3 Traitement numérique des données

4.3.3.1 Considérations générales

La préparation de signaux analogiques inclut la prise en compte de l'atténuation de l'amplitude du filtre et de la fréquence d'échantillonnage pour éviter des erreurs de repliement de spectre, ainsi que des retards de phase et des temporisations du filtre. Les considérations d'échantillonnage et de numérisation incluent une amplification des signaux avant échantillonnage pour minimiser les erreurs de numérisation, le nombre de bits par échantillon, le nombre d'échantillons par cycle, les circuits échantillonneurs et l'espacement dans le temps des échantillons. Les considérations de filtrage numérique complémentaire sans modification de phase incluent la sélection des bandes passantes et des bandes coupées ainsi que l'atténuation et l'ondulation admissible de chacune et la correction des retards de phase du filtre. Chacun de ces facteurs doit être pris en considération pour obtenir une précision relative globale de l'acquisition des données de $\pm 0,5$ %.

L'atténuation et l'information de déphasage pour un filtre Butterworth est fourni dans l'Annexe D.

4.3.3.2 Erreurs de repliement et filtres antirepliement

Pour éviter des erreurs de repliement impossibles à corriger, les signaux analogiques doivent être convenablement filtrés avant échantillonnage et numérisation. L'ordre des filtres utilisés et leur bande passante doivent être choisis en fonction à la fois de la planéité requise dans la plage de fréquence concernée et de la fréquence d'échantillonnage.

Les caractéristiques minimales du filtre et la fréquence d'échantillonnage doivent être telles que

- a) dans la plage de fréquence concernée, de 0 Hz à $f_{\max} = 5$ Hz, l'atténuation maximale du signal analogique soit inférieure à la résolution du signal numérisé, et
- b) à la moitié de la fréquence d'échantillonnage (c'est-à-dire à la fréquence de Nyquist ou fréquence «de repliement»), la valeur de toutes les composantes fréquentielles du signal et du bruit se trouve réduite au-dessous de la résolution numérisée.

Pour une définition de 0,05 %, l'atténuation du filtre doit être inférieure à 0,05 % jusqu'à 5 Hz, et l'atténuation doit être supérieure à 99,95 % à toutes les fréquences supérieures à la moitié de la fréquence d'échantillonnage.

Il est recommandé que les filtres antirepliements soient de quatrième ordre ou plus (voir Annexe D).

Bien qu'un filtrage d'antirepliement soit exigé, un filtrage analogique excessif doit être évité. De plus, tous les filtres doivent posséder des caractéristiques de phase suffisamment proches pour garantir que les différences de temporisation se situent dans les limites de précision requises pour la mesure du temps.

NOTE Les déphasages sont particulièrement importants lorsque des paramètres mesurés sont multipliés entre eux pour déterminer de nouveaux paramètres car, tandis que les amplitudes se multiplient, les déphasages et les temporisations associées s'ajoutent. Les déphasages et les temporisations diminuent lorsque la fréquence de coupure f_0 du filtre augmente. Chaque fois que les équations décrivant les filtres de prééchantillonnage sont connues, il est pratique de supprimer leurs déphasages et leurs temporisations par des algorithmes simples appliqués dans le domaine fréquentiel.

4.3.3.3 Échantillonnage des données et numérisation

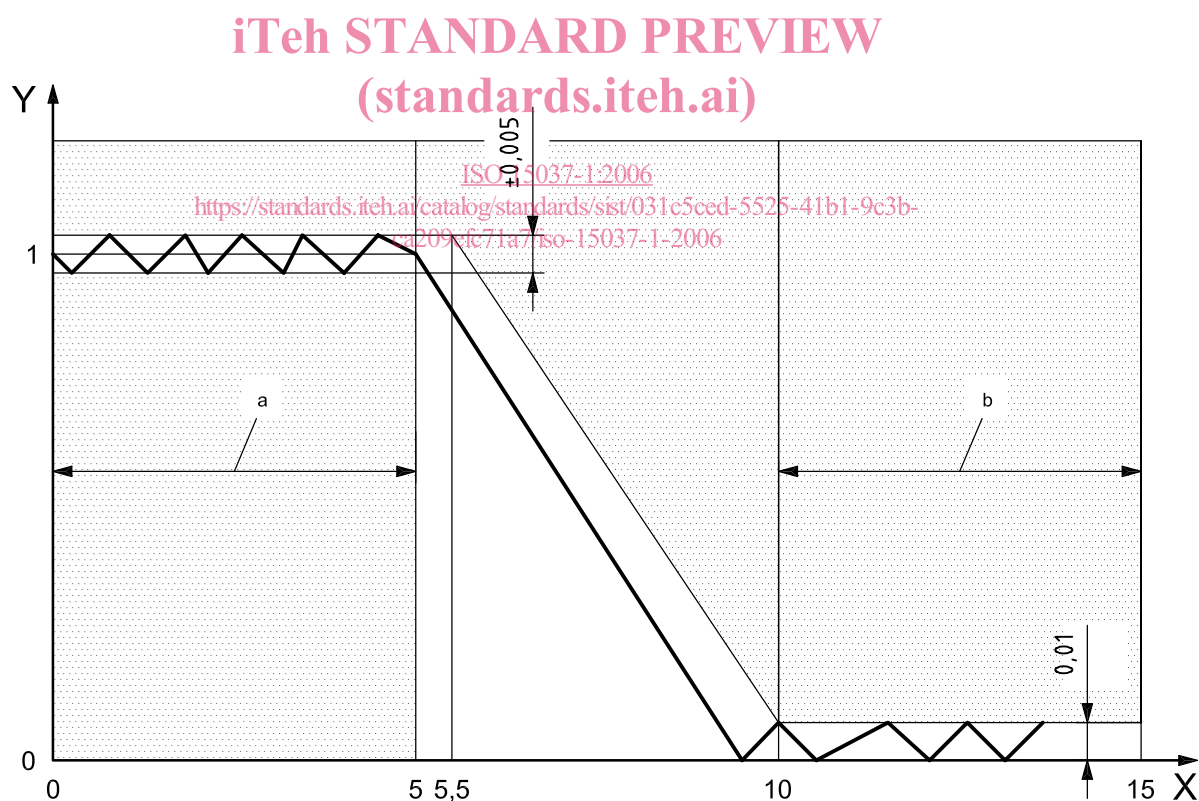
À 5 Hz, le changement d'amplitude du signal atteint 3 % par milliseconde. Pour limiter les erreurs dynamiques occasionnées par la variation des entrées analogiques à 0,1 %, la durée d'échantillonnage ou de numérisation doit être inférieure à 32 μ s. Toutes les paires ou tous les ensembles d'échantillons de données à comparer doivent être prélevés simultanément ou sur une période de temps suffisamment courte.

La chaîne de mesure doit avoir une définition de 12 bits ($\pm 0,05$ %) ou plus, et une exactitude de 2 LSB ($\pm 0,1$ %). L'amplification du signal analogique avant la numérisation doit être telle que, lors du processus de numérisation, l'erreur combinée due à la résolution finie et à l'imprécision de numérisation soit inférieure à 0,2 %.

4.3.3.4 Filtrage numérique

Pour le filtrage de données échantillonnées lors de l'évaluation des données, on doit utiliser des filtres numériques sans phase (déphasage zéro) possédant les caractéristiques suivantes (voir Figure 1):

- la bande passante doit être comprise entre 0 Hz et 5 Hz;
- la bande coupée doit commencer entre 10 Hz et 15 Hz;
- le gain du filtre dans la bande passante doit être de $1 \pm 0,005$ ($100 \pm 0,5$ %);
- le gain du filtre dans la bande coupée doit être $\pm 0,01$ (± 1 %).



Légende

X fréquence, f , Hz

Y gain du filtre

a Bande passante.

b Bande coupée.

Figure 1 — Caractéristiques requises des filtres numériques sans phase