
**Véhicules routiers — Véhicules utilitaires
lourds et autobus — Essais sur trajectoire
circulaire en régime permanent**

*Road vehicles — Heavy commercial vehicles and buses — Steady-state
circular tests*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14792:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003>



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 14792:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003>

© ISO 2003

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	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Objectifs de l'essai	1
4	Paramètres et système de référence	2
5	Équipement de mesure	2
6	Conditions d'essai	2
7	Mode opératoire d'essai	3
8	Analyse des données	4
9	Évaluation des données et présentation des résultats	4
Annexe A (normative) Rapport d'essai — Présentation des résultats		9
Bibliographie		14

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14792:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003>

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 14792 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 9, *Dynamique des véhicules et tenue de route*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 14792:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003>

Introduction

La tenue de route des véhicules lourds représente une partie extrêmement importante de la sécurité active. Tout véhicule lourd, avec son conducteur et l'environnement du moment, forme un système unique en boucle fermée. La tâche consistant à évaluer la tenue de route est donc très difficile car il existe une interaction significative entre ces éléments, conducteur-automobile-remorque-éléments de la route. Chacun de ces éléments pris séparément est déjà complexe en soi. Une description précise et complète du comportement d'un véhicule lourd doit nécessairement inclure les informations obtenues à partir de nombreux essais de différents types. Comme ils ne quantifient qu'une petite partie de l'ensemble de la tenue de route, les résultats de ces essais ne peuvent être considérés comme significatifs que pour une partie tout aussi réduite de l'ensemble de la tenue de route.

De plus, on ne dispose que d'une connaissance insuffisante de la relation existante entre les caractéristiques dynamiques générales du véhicule et la prévention des accidents. Le nombre de versions différentes de véhicules lourds est énorme et chaque véhicule est unique. Ainsi, les résultats obtenus à partir de ces modes opératoires d'essai ne sont valables que pour le véhicule ou l'ensemble de véhicules essayé. Ils ne sont pas valables pour d'autres véhicules ou ensembles de véhicules, même s'ils sont apparemment similaires. Il n'est par conséquent pas possible d'utiliser ces modes opératoires et les résultats des essais à des fins de réglementation, surtout pour les véhicules lourds.

Il existe plusieurs méthodes d'essai établies pour déterminer le comportement en conduite des véhicules sur trajectoire circulaire en régime permanent. Ces méthodes sont les suivantes:

- essai à rayon constant,
- essai à angle de braquage constant,
- essai à vitesse constante, à angle de braquage variable, et
- essai à vitesse constante, à rayon variable.

Le mode opératoire donné dans la présente Norme internationale est basé sur les méthodes d'essai à *rayon constant* et à *vitesse constante, à angle de braquage variable*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14792:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b9391741101/iso-14792-2003>

Véhicules routiers — Véhicules utilitaires lourds et autobus — Essais sur trajectoire circulaire en régime permanent

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des essais permettant de déterminer la réponse en régime permanent de la commande de direction des véhicules lourds, un des facteurs qui constituent les caractéristiques de la dynamique des véhicules et de la tenue de route. Elle est applicable aux véhicules lourds — c'est-à-dire les véhicules utilitaires, les ensembles de véhicules, les autobus et les autobus articulés, tel que définis dans l'ISO 3833 — couverts par les catégories M3, N2, N3, O3 et O4 des réglementations des véhicules de la CEE-ONU (Commission économique européenne de l'ONU) et de la CE. Ces catégories comprennent les camions et les remorques de plus de 3,5 t de masse maximale, ainsi que les autobus et les autobus articulés de plus de 5 t de masse maximale.

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 3833, *Véhicules routiers — Types — Dénominations et définitions*
ISO 14792:2003

ISO 8855, *Véhicules routiers — Dynamique des véhicules et tenue de route — Vocabulaire*
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6033755/8855-10/iso-aad/3b9391741101/iso-14792-2003>

ISO 15037-2:2002, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai de la dynamique des véhicules — Partie 2: Conditions générales pour véhicules lourds et autobus*

3 Objectifs de l'essai

Les conditions générales concernant

- les paramètres,
- les équipements de mesure et l'informatique,
- l'environnement (piste d'essai et vitesse du vent),
- la préparation du véhicule d'essai (réglage et état de charge),
- la conduite initiale, et
- le compte rendu des données générales et des conditions des essais,

qui ont une importance générale indépendamment du mode opératoire spécifique d'essai de la dynamique du véhicule, doivent être telles que spécifiées dans l'ISO 15037-2. Elles doivent être appliquées quand les caractéristiques dynamiques du véhicule sont déterminées, sauf si la norme requiert d'autres conditions applicables au mode opératoire d'essai réellement utilisé.

Bien que la présente Norme internationale soit prévue pour des ensembles de véhicules ainsi que pour des véhicules solo, les Article 8 et 9 sur l'analyse des données, leur évaluation et la présentation des résultats ne traitent que des paramètres de mouvement des véhicules solo ou de la première unité des ensembles de véhicules. Ainsi, pour respecter la présente Norme internationale, l'utilisateur doit satisfaire aux exigences concernant les paramètres, les équipements de mesure et le traitement des données seulement si elles

s'appliquent à un véhicule solo ou à la première unité d'un ensemble de véhicules. Néanmoins, les utilisateurs sont incités à mesurer et à analyser les mouvements des unités remorquées si cela est nécessaire à l'objectif poursuivi.

L'objectif premier du présent mode opératoire d'essai est de déterminer les capacités de virage à gauche et à droite des véhicules lourds en régime permanent.

Il est bien connu que le comportement lors d'un virage en régime permanent des véhicules possédant plus de deux essieux et/ou des pneumatiques jumelés ou à bande de roulement large, comme c'est le cas pour la plupart des véhicules lourds, est fortement dépendant à la fois de l'accélération centripète et de la courbure de la trajectoire^{[3], [4]}. Il faut, par conséquent, pour caractériser le comportement en régime permanent de ces véhicules, effectuer des essais en virage sur des trajectoires de différent rayon ainsi qu'à différents niveaux d'accélération centripète. Un tel programme d'essais peut être effectué sous forme d'une série d'essais sur plusieurs trajectoires à *rayon constant* ou d'une série d'essais à *vitesse constante à angle de braquage variable*, à des vitesses différentes. Il est bien sûr souhaitable que les deux types d'essais soient effectués pour déterminer complètement les caractéristiques de ces véhicules en virage en régime permanent.

L'essai à rayon constant exige que le véhicule d'essai soit conduit à vitesse constante sur une trajectoire de rayon de courbure constant et connu. Les caractéristiques de la réponse de la commande de direction sont déterminées à partir des données obtenues en répétant le mode opératoire à des vitesses de plus en plus élevées. Pour caractériser en totalité le virage du véhicule en régime permanent, ce mode opératoire doit être répété pour divers rayons. Le mode opératoire peut être adapté aux pistes d'essai existantes en sélectionnant des cercles ou des trajectoires de rayons de courbure appropriés.

L'essai à vitesse constante, à angle de braquage variable exige que le véhicule d'essai soit conduit à vitesse constante et à angle de braquage constant. Les caractéristiques de la réponse de la commande de direction sont déterminées à partir des données obtenues par la répétition du mode opératoire à angles de braquage de plus en plus grands. Pour caractériser en totalité le virage du véhicule en régime permanent, ce mode opératoire doit être répété à diverses vitesses.

ISO 14792:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a03275f-8567-40aa-aade-3b5591741101/iso-14792-2003>

4 Paramètres et système de référence

Les paramètres à mesurer, sélectionnés pour les besoins des essais parmi les paramètres donnés dans l'ISO 15037-2, doivent être contrôlés à l'aide de capteurs appropriés. Les paramètres se rapportent au référentiel intermédiaire (X , Y , Z) (voir l'ISO 8855).

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le point de référence doit être le centre de gravité du véhicule.

Cette disposition prévaut sur la disposition similaire donnée dans l'ISO 15037-2.

NOTE Strictement parlant, l'exécution d'un virage en régime permanent doit être évaluée sur la base de l'accélération centripète, a_c , plutôt que de l'accélération transversale, a_Y (voir l'ISO 8855). Cependant, dans la plupart des situations courantes, la différence entre ces deux valeurs est faible et peut être négligée. Néanmoins, dans quelques cas (par exemple pour des véhicules à empattement long dans des virages de faible rayon ou pour tout véhicule fonctionnant avec de grands angles de dérive du châssis), la différence peut être appréciable. Dans de tels cas, il est nécessaire de corriger l'effet de l'angle de dérive sur l'accélération transversale mesurée pour déterminer l'accélération centripète. En tout cas, le présent document se réfère toujours à l'accélération centripète plutôt qu'à l'accélération transversale.

5 Équipement de mesure

Les équipements de mesure et d'enregistrement doivent être conformes à l'ISO 15037-2.

6 Conditions d'essai

Les limites et les spécifications des conditions ambiantes et des conditions du véhicule d'essai doivent être conformes à l'ISO 15037-2.

7 Mode opératoire d'essai

7.1 Généralités

Les spécifications générales des essais doivent être conformes à l'ISO 15037-2.

7.2 Essai à rayon constant

Au cours de ce mode opératoire d'essai, le véhicule doit être conduit de manière qu'il se déplace sur une trajectoire circulaire à vitesse constante. Répéter le mode opératoire à des vitesses de plus en plus élevées. Il est recommandé de répéter le mode opératoire sur au moins trois trajectoires ayant des rayons de courbure différents.

Un rayon de courbure standard de 100 m est recommandé pour l'une de ces trajectoires. Il convient que les autres rayons de courbure couvrent la plage la plus vaste possible. Plus la plage des rayons de courbure est large et le nombre de trajectoires d'essai est élevé, plus les résultats sont significatifs. Quels que soient les rayons de courbure choisis, le véhicule doit être conduit de manière que le point de référence de la première unité ne s'écarte pas de plus de 0,5 m de la trajectoire circulaire prévue.

Pour chaque rayon de courbure choisi, effectuer des essais à plusieurs vitesses. La première vitesse doit être la plus basse possible. Choisir les vitesses suivantes pour que les paliers d'accélération centripète ne dépassent pas $0,5 \text{ m/s}^2$. Si les données varient rapidement avec l'accélération centripète, il peut être utile de procéder par de plus petits incréments.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7.3 Essais à vitesse constante, à angle de braquage variable

Au cours de ce mode opératoire d'essai, le véhicule doit être conduit à vitesse constante et à angle de braquage constant. Répéter le mode opératoire à des angles de braquage de plus en plus grands. Il est recommandé de répéter le mode opératoire à trois vitesses différentes au moins.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/3b9391741101/iso-14792-2003>

Une vitesse standard de 50 km/h est recommandée. Il convient que les vitesses suivantes couvrent la plage la plus vaste possible. Un essai à très basse vitesse est souhaitable. Plus la plage des vitesses est large et le nombre des vitesses d'essai est élevé, plus les résultats obtenus sont significatifs.

Pour chaque passage d'essai, maintenir la vitesse moyenne dans des limites de tolérance de $\pm 2 \text{ km/h}$ par rapport à la vitesse choisie. Une divergence de vitesse du véhicule de $\pm 3 \text{ km/h}$ est permise.

Pour chaque vitesse choisie, effectuer des essais à plusieurs valeurs d'angle de braquage constant. Le premier angle de braquage doit correspondre à la plus petite déflexion possible par rapport à la position en ligne droite avant. Choisir les angles de braquage suivants pour que les paliers d'accélération centripète ne dépassent pas $0,5 \text{ m/s}^2$. À des vitesses plus basses, où de grandes variations de l'angle de braquage produisent peu de variation de l'accélération centripète, il peut être utile de procéder par de plus petits incréments.

7.4 Conditions communes aux essais

Pour chaque essai, maintenir la position du volant et la vitesse du véhicule aussi constantes que possible durant l'acquisition des données. Enregistrer les données pendant au moins 3 s à chaque accélération centripète en régime permanent. Pendant cette période de temps, l'écart-type de l'accélération centripète ne doit pas dépasser $0,25 \text{ m/s}^2$.

Enregistrer les données en virage à gauche et en virage à droite. On peut enregistrer d'abord toutes les données correspondant aux virages dans un sens, puis dans l'autre ou bien, on peut enregistrer les données successivement dans un sens et dans l'autre, pour chaque niveau d'accélération, en procédant du niveau le plus bas vers le niveau le plus élevé. La méthode choisie doit être consignée conformément à l'Annexe A.

Il convient que la plage couverte des accélérations centripètes soit aussi vaste que possible. Cependant, il convient d'évaluer soigneusement la limite de retournement du véhicule d'essai avant l'essai. Il convient de faire

particulièrement attention chaque fois que l'accélération centripète au cours d'un essai est susceptible de dépasser 75 % de cette valeur. Il est recommandé d'employer des stabilisateurs antiretourneement chaque fois que l'essai doit approcher cette limite de retournement.

Les virages soutenus en régime permanent à des accélérations transversales modérées et élevées peuvent échauffer les pneumatiques du véhicule d'essai à des températures inhabituelles. Comme la température des pneumatiques peut avoir une influence sur leurs propriétés et, donc, sur les résultats des essais, il convient de veiller à ce que ceux-ci ne chauffent pas trop.

8 Analyse des données

8.1 Généralités

Lorsque les données sont analysées, les valeurs en régime permanent de tous les paramètres mesurés doivent être les valeurs moyennes de ces paramètres pendant le temps où le régime permanent a été maintenu.

8.2 Angle au volant

La variation maximale de l'angle au volant par rapport à la valeur moyenne doit être consignée.

8.3 Accélération centripète

Pour chaque véhicule, les valeurs de l'accélération en régime permanent peuvent être obtenues à partir:

- de l'accélération transversale avec correction de l'angle de dérive;
- du produit de la vitesse de lacet par la vitesse horizontale;
- du quotient du carré de la vitesse horizontale par le rayon de courbure de la trajectoire;
- du produit du carré de la vitesse de lacet par le rayon de courbure de la trajectoire.

8.4 Courbure de la trajectoire

Les valeurs de courbure de la trajectoire en régime permanent de chaque véhicule peuvent être obtenues à partir:

- du mesurage direct du rayon de courbure de la trajectoire;
- du quotient de la vitesse de lacet par la vitesse horizontale;
- du quotient de l'accélération centripète par le carré de la vitesse horizontale.

9 Évaluation des données et présentation des résultats

9.1 Généralités

Les données générales et les conditions de l'essai doivent être présentées dans le rapport d'essai conformément à l'ISO 15037-2:2002, Annexes A et B. Chaque fois que l'équipement du véhicule est modifié (par exemple la charge) les données doivent être consignées à nouveau.

Les données sélectionnées doivent être représentées sur des figures, conformément à l'Annexe A, de la manière suivante:

- angle au volant en fonction de l'accélération centripète, voir Figure A.1;
- angle de dérive en fonction de l'accélération centripète, voir Figure A.2;
- angle de roulis du véhicule en fonction de l'accélération centripète, voir Figure A.3;

- couple au volant en fonction de l'accélération centripète, voir Figure A.4;
- autres paramètres sélectionnés conformément à l'Article 4 en fonction de l'accélération centripète.

La polarité des présentations des données doit être conforme à l'ISO 8855.

Du fait de l'influence de la courbure de la trajectoire sur le virage en régime permanent des véhicules ayant plus de deux essieux et/ou des pneumatiques jumelés ou à larges bandes de roulement, les tracés de ces courbes (voir Annexe A) sont censés différer considérablement en fonction du rayon (dans le cas des essais à rayon constant) ou de la vitesse (dans le cas des essais à vitesse constante) de leur exécution^{[3], [4]}. Par conséquent, le graphique doit spécifier les conditions de l'essai.

Les points des données de base doivent toujours être reportés. Les courbes peuvent être adaptées aux points reportés soit à main levée (mais cela n'est pas recommandé), soit à l'aide d'une des nombreuses routines mathématiques disponibles. La méthode retenue, cependant, peut avoir une influence sur les résultats obtenus. Il faut donc indiquer la méthode d'ajustement des courbes.

NOTE Il a été constaté que les caractéristiques de certains véhicules présentent des discontinuités de pente qui ne sont pas facilement traitées par les techniques courantes d'ajustement des courbes et de différentiation.

9.2 Autres évaluations et présentation des résultats

9.2.1 Généralités

Il existe de nombreux moyens de traiter les données déterminées par ces méthodes d'essai normalisées. Certains sont devenus des classiques au fil des années et d'autres viennent d'être introduits. En général, les théories sous-jacentes sont bien développées uniquement pour les véhicules ayant un système de direction conventionnel (c'est-à-dire direction sur le premier essieu). Bien que ces concepts puissent être utilisés pour des véhicules plus complexes, il convient que les utilisateurs soient prudents dans leur application.

Par conséquent, les paragraphes suivants ne présentent que quelques exemples de moyens pratiques d'évaluation et de présentation des résultats des essais pour décrire le comportement en virage en régime permanent du véhicule d'essai. L'un ou l'autre de ces moyens peut être employé au choix de l'utilisateur.

9.2.2 Démultiplication de direction

Pour certaines des évaluations suivantes, il est nécessaire de déterminer la démultiplication de direction du véhicule d'essai.

La démultiplication de direction, i_S , définie dans l'ISO 8855, doit être déterminée pour chaque configuration d'essai du véhicule dans la plage des angles au volant utilisée durant l'essai.

La démultiplication de direction, en général, ne représente pas la situation dynamique du fait des déflexions supplémentaires du système de direction dues aux effets de conformité et géométriques. Elle permet, cependant, de supprimer l'effet des divers rapports de la boîte de vitesses et de l'embellage du système de direction pour comparer les mesures provenant de véhicules différents. Les effets de conformité et les effets géométriques mentionnés ci-dessus sont alors considérés, tout à fait justement, comme faisant partie intégrante des caractéristiques de tenue de route du véhicule.

9.2.3 Gradients — Différentiation

Une méthode courante de traitement des données expérimentales de base consiste à dériver les gradients des courbes ajustées aux données expérimentales. Les valeurs des gradients obtenus peuvent alors être tracées en fonction de la variable indépendante (dans ce cas l'accélération centripète) pour donner la courbe de réponse.