

---

---

**Véhicules routiers — Méthodes d'essai  
d'un véhicule soumis à des perturbations  
électriques par rayonnement d'énergie  
électromagnétique en bande étroite —**

Partie 2:

**Sources de rayonnement hors du  
véhicule**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Road vehicles — Vehicle test methods for electrical disturbances from  
narrowband radiated electromagnetic energy —*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294696d02a30-11451-2-2005>

*Part 2: Off-vehicle radiation sources*



**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 11451-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fbd62a/iso-11451-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fbd62a/iso-11451-2-2005>

© ISO 2005

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Conditions générales d'essai</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Lieu de l'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Instrumentation d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Stimulation et surveillance du véhicule</b> .....	<b>5</b>
<b>8</b> <b>Montage d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Réalisation de l'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Classification de l'état de performance de fonctionnement (CEPF)</b> .....	<b>13</b>

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

[ISO 11451-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fbd62a/iso-11451-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fbd62a/iso-11451-2-2005>

## 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 11451-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*. (standards.iteh.ai)

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 11451-2:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fd462a/iso-11451-2-2005>

L'ISO 11451 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite*:

- *Partie 1: Principes généraux et terminologie*
- *Partie 2: Sources de rayonnement hors du véhicule*
- *Partie 3: Simulation d'un émetteur embarqué*
- *Partie 4: Méthode d'injection de courant (BCI)*

# Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite —

## Partie 2:

## Sources de rayonnement hors du véhicule

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11451 spécifie une méthode d'essai de véhicules pour déterminer l'immunité des voitures particulières et des véhicules utilitaires aux perturbations électriques de sources de rayonnement hors du véhicule, quel que soit le mode de propulsion des véhicules (par exemple moteur à allumage commandé, moteur diesel, moteur électrique). Elle peut également être appliquée à d'autres types de véhicules.

Les perturbations électromagnétiques considérées se limitent aux champs électromagnétiques en bande étroite.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 2 Références normatives

[ISO 11451-2:2005](#)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fd62a/iso-11451-2-2005)

[294eb9fd62a/iso-11451-2-2005](#)

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 11451-1:2001, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un véhicule soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 1: Principes généraux et terminologie*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11451-1 s'appliquent.

### 4 Conditions générales d'essai

La plage de fréquences applicable pour la présente méthode d'essai est comprise entre 0,01 MHz et 18 000 MHz. La réalisation d'essais sur la plage entière de fréquences peut exiger différents générateurs de champ. Cela n'implique pas qu'il soit nécessaire d'effectuer les essais sur des bandes de fréquences qui se chevauchent.

L'utilisateur doit spécifier le ou les niveaux de sévérité d'essai en relation avec la plage de fréquences. Des suggestions de niveaux de sévérité d'essai figurent dans l'Annexe A.

Voir l'ISO 11451-1 pour une description des conditions d'essai normalisées suivantes, applicables à la présente partie de l'ISO 11451, et les exigences qui s'y rapportent:

- température d'essai;
- tension d'alimentation;
- modulation;
- temps d'exposition;
- taille des pas de fréquence;
- définition des niveaux de sévérité d'essai;
- qualité du signal d'essai.

## 5 Lieu de l'essai

Il convient d'effectuer l'essai dans une chambre anéchoïque, le but étant de créer, à l'intérieur, une installation d'essais de compatibilité électromagnétique qui simule les conditions d'essai de champ libre en site ouvert.

Les dimensions, la forme et la construction de la chambre anéchoïque peuvent varier considérablement. En principe, le sol n'est pas recouvert de matériau absorbant, mais il peut l'être éventuellement<sup>1)</sup>. La dimension minimale de la cage de Faraday est déterminée par la dimension de la zone d'essai requise, par la dimension du ou des générateurs de champ, par les dégagements nécessaires entre ces derniers et le plus grand véhicule à essayer et par les caractéristiques du matériau absorbant. Pour obtenir la zone d'essai, le matériau absorbant, le générateur de champ et la configuration de l'enceinte blindée sont sélectionnés de façon à réduire les quantités d'énergie parasite dans la zone d'essai au-dessous d'une valeur seuil permettant d'obtenir la précision requise pour les essais. L'objectif de la conception est de réduire l'énergie réfléchie dans la zone d'essai à  $-10$  dB ou moins sur la plage de fréquences d'essai [non applicable aux générateurs de champ par système à lignes de transmission (SLT)]. Un exemple de chambre anéchoïque rectangulaire est représenté à la Figure 1.

L'essai peut également être réalisé sur un site d'essai extérieur. L'installation d'essai doit être conforme aux exigences légales (nationales) relatives à l'émission de champs électromagnétiques.

## 6 Instrumentation d'essai

L'essai consiste à générer des champs électromagnétiques rayonnés en utilisant des ensembles d'antennes avec des sources de radiofréquence (RF) capables de produire les intensités de champs désirées sur la plage de fréquences d'essai. L'instrumentation d'essai suivante doit être utilisée.

**6.1 Dispositif(s) générateur(s) de champ**, par exemple une ou des antennes ou un SLT, dont la construction et l'orientation doivent être telles que le champ engendré puisse être polarisé dans le mode spécifié dans le plan d'essai (voir 9.2).

Voir la Figure 2 pour un exemple de SLT à plaques parallèles. De multiples antennes, amplificateurs ou coupleurs directifs peuvent être nécessaires pour couvrir l'ensemble de la plage de fréquences.

**6.2 Sonde(s) de champ**, électriquement petite(s) par rapport à la longueur d'onde et isotrope(s).

Les lignes de transmission partant des sondes doivent être des liaisons à fibre optique.

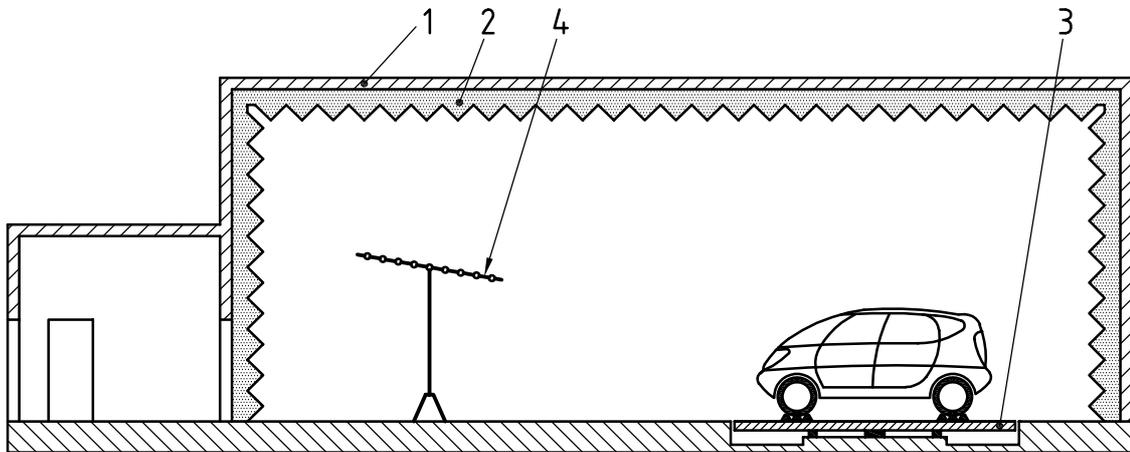
**6.3 Générateur de signaux RF**, avec possibilité de modulation interne ou externe.

---

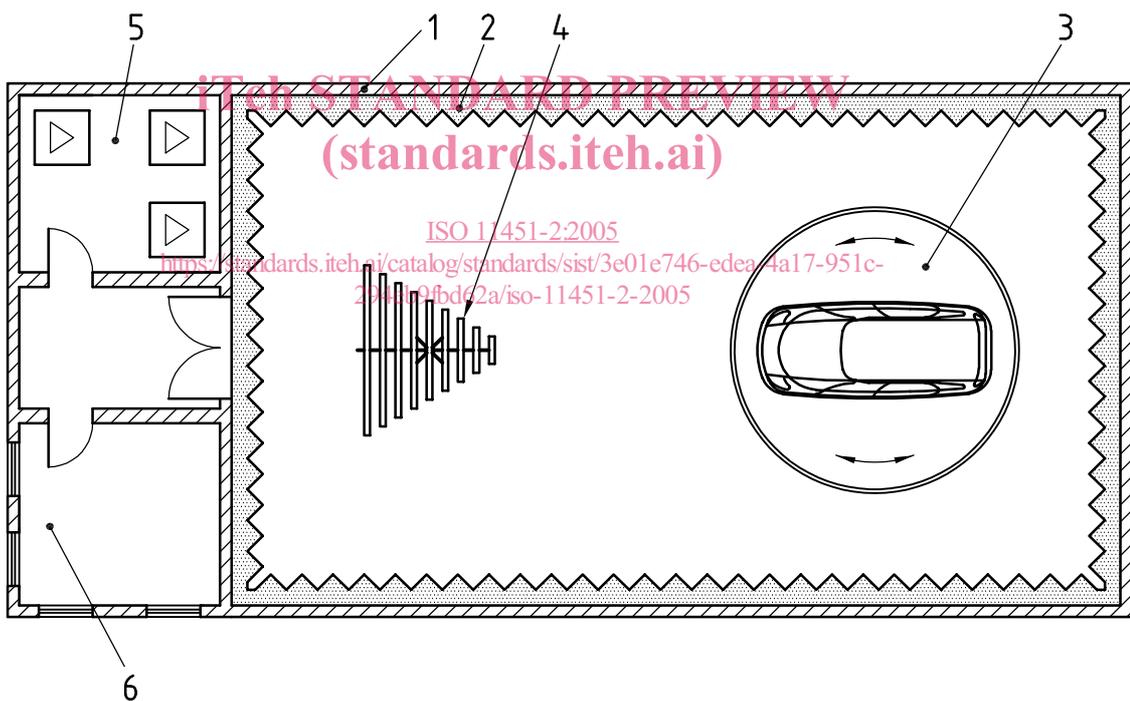
1) Les mesurages en chambre avec ou sans plancher absorbant peuvent conduire à des résultats différents.

6.4 Amplificateur(s) haute puissance.

6.5 Wattmètre (ou instrument de mesure équivalent), pour mesurer la puissance incidente et la puissance réfléchie.



a) Polarisation verticale



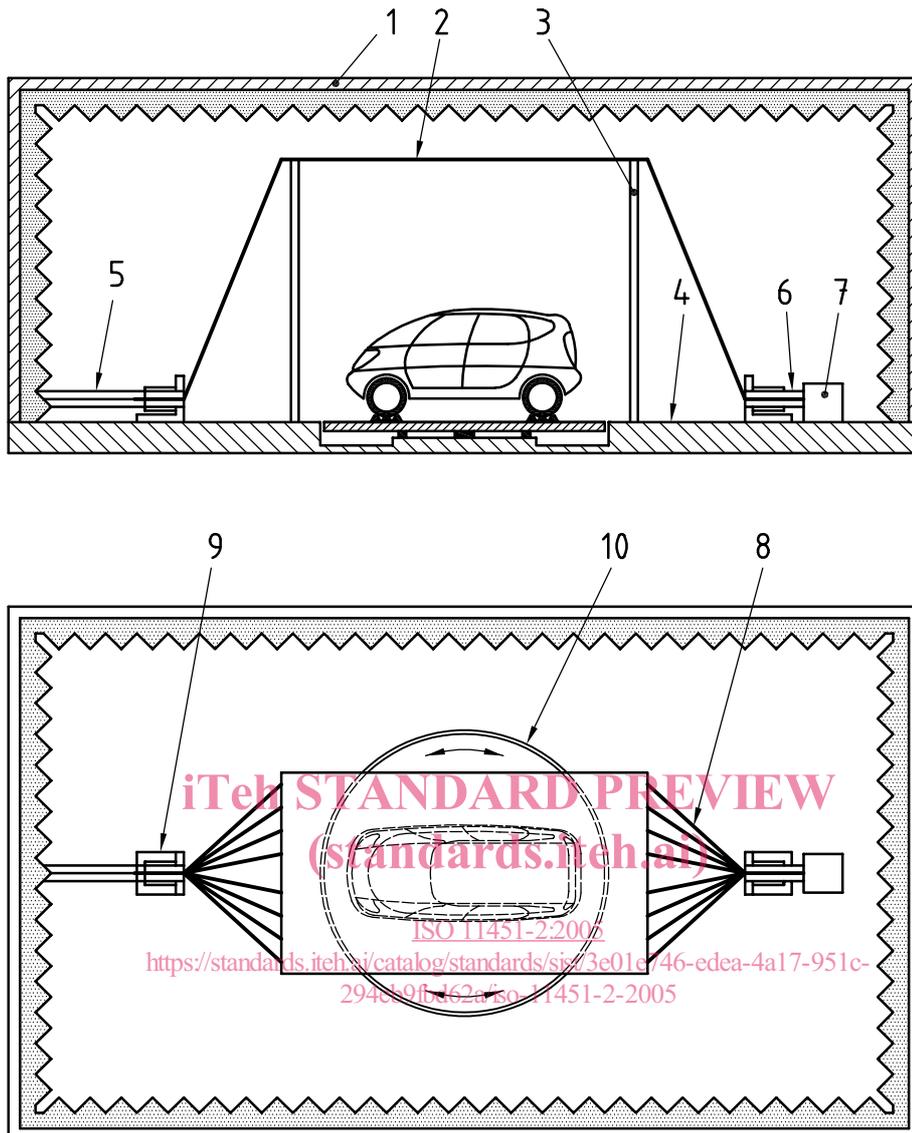
b) Polarisation horizontale

**Légende**

- 1 chambre anéchoïque
- 2 matériau absorbant les signaux RF (radiofréquence)
- 3 châssis dynamométrique pour véhicule sur plateau tournant <sup>a</sup>
- 4 antenne
- 5 salle des amplificateurs
- 6 salle de contrôle

<sup>a</sup> Le plateau tournant représenté peut effectuer une rotation de  $\pm 180^\circ$ ; il est équipé de deux paires de rouleaux d'empattement réglables pour s'adapter à toutes les tailles et fonctions des véhicules.

**Figure 1 — Exemple de chambre anéchoïque**



**Légende**

- 1 cage de Faraday (absorbant autorisé)
- 2 plaque conductrice ou ensemble de fils
- 3 supports non métalliques
- 4 sol de la cage de Faraday
- 5 ligne d'alimentation de signal (câble coaxial)
- 6 câble coaxial
- 7 charge
- 8 fils conducteurs
- 9 raccord de ligne d'alimentation de signal
- 10 plateau tournant (facultatif pour cet essai)

**Figure 2 — Exemple de système à lignes de transmission (SLT) à plaques parallèles**

## 7 Stimulation et surveillance du véhicule

**AVERTISSEMENT** — Toute connexion électrique de l'équipement de surveillance au véhicule peut entraîner des défauts de fonctionnement de ce dernier. Des précautions extrêmes doivent être prises pour éviter un tel effet.

Le véhicule (le dispositif soumis à l'essai ou DSE) doit être actionné comme exigé dans le plan d'essai par des actionneurs ayant un effet minimal sur les caractéristiques électromagnétiques, par exemple blocs de plastique sur les boutons-poussoirs ou actionneurs pneumatiques avec tuyaux plastiques.

Les connexions vers les équipements de surveillance des réactions du véhicule aux perturbations électromagnétiques peuvent être réalisées en utilisant des fibres optiques ou des câbles à haute résistance. D'autres types de câbles peuvent être utilisés mais ils exigent un soin extrême pour limiter autant que possible les interactions. L'orientation, la longueur et la position de tels câbles doivent être soigneusement documentées pour garantir la répétabilité des résultats d'essai.

## 8 Montage d'essai (voir Figure 3)

### 8.1 Placement du véhicule

Le véhicule doit être placé dans la zone d'essai. La zone d'essai peut contenir un châssis dynamométrique pour véhicule et/ou un plateau tournant (voir Figure 1).

### 8.2 Emplacement du générateur de champ (par rapport au véhicule et à la cage de Faraday)

#### 8.2.1 Généralités

La ou les positions du véhicule par rapport à l'antenne ou au SLT doivent être définies dans le plan d'essai (voir 9.2).

ISO 11451-2:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e01e746-edea-4a17-951c-294eb9fbd62a/iso-11451-2-2005>

Les éléments rayonnants des générateurs de champ ne doivent pas être à moins de 0,5 m de tout matériau absorbant ni à moins de 1,5 m des parois de la cage de Faraday.

#### 8.2.2 Contraintes relatives à l'antenne

Aucune des parties de l'antenne rayonnante ne doit se trouver à moins de 0,5 m de la surface de la carrosserie extérieure du véhicule.

Le centre de phase de l'antenne doit être à 2 m au moins du point de référence, dans le plan horizontal.

Aucune partie des éléments rayonnants de l'antenne ne doit se trouver à moins de 0,25 m du sol.

Aucun matériau absorbant ne doit se trouver sur la trajectoire directe entre l'antenne émettrice et le DSE.

#### 8.2.3 Contraintes relatives au SLT

Aucune partie du SLT, excepté le plan de masse, ne doit se trouver à moins de 0,5 m d'une partie quelconque du véhicule.

Le ou les éléments rayonnants du SLT doivent être à 1 m au moins du point de référence, dans le plan vertical (voir 9.4.2).

Le SLT doit s'étendre, au centre, sur un minimum de 75 % de la longueur du véhicule.