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

**Partie 3:
Cellule à mode électromagnétique
transverse (TEM)**

[ISO 11452-3:2001](https://standards.iso.org/standards.html)

<https://standards.iso.org/standards.html> *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy —*

Part 3 : Transverse electromagnetic (TEM) cell



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 11452-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001>

© ISO 2001

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 Référence normative	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions d'essai	1
5 Appareillage d'essai	2
6 Mode opératoire d'essai	6
Annexe A (informative) Dimensions de la cellule TEM	9
Annexe B (informative) Calculs et mesurages de la plage de fréquences de la cellule TEM	11
Annexe C (informative) Installation d'équipements externes et conception des filtres passe-bas	13
Annexe D (informative) Classification de l'état de performance de fonctionnement (CEPF)	16
Bibliographie	17

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 11452-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-at988d683b7b/iso-11452-3-2001)<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-at988d683b7b/iso-11452-3-2001>

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.

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 partie de l'ISO 11452 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.

La Norme internationale ISO 11452-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11452-3:1995), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 11452 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite*:

- *Partie 1: Généralités et définitions*
- *Partie 2: Chambre anéchoïque*
- *Partie 3: Cellule à mode électromagnétique transverse (TEM)*
- *Partie 4: Méthodes d'injection de courant (BCI)*
- *Partie 5: Ligne TEM à plaques*
- *Partie 6: Antenne à plaques parallèles*
- *Partie 7: Injection directe de puissance à fréquence radio (FR)*

Les annexes A à D de la présente partie de l'ISO 11452 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

Les mesures d'immunité de véhicules complets ne sont généralement prises que par le constructeur du véhicule, en raison, par exemple, du coût élevé d'une chambre anéchoïque, du désir de préserver le secret des prototypes ou du grand nombre de modèles différents de véhicules.

Pour la recherche, le développement et le contrôle qualité, une méthode de mesure en laboratoire peut être appliquée par le constructeur de véhicules et le fournisseur des équipements pour contrôler les équipements électroniques.

L'avantage essentiel de la méthode de la cellule TEM est de ne pas rayonner d'énergie dans l'espace environnant. La méthode peut être utilisée soit pour vérifier l'immunité de l'équipement en exposant le faisceau de câblage à un champ, soit pour vérifier l'immunité intrinsèque de l'équipement en limitant l'exposition du faisceau de câblage au champ électrique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11452-3:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11452-3:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001>

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

Partie 3: Cellule à mode électromagnétique transverse (TEM)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11452 spécifie les essais en cellule TEM pour déterminer l'immunité électromagnétique des équipements électroniques pour des voitures particulières et des véhicules utilitaires aux perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite, quel que soit le mode de propulsion (par exemple moteur à allumage commandé, moteur diesel, moteur électrique).

Les perturbations électromagnétiques considérées sont limitées seulement à des champs électromagnétiques continus en bande étroite.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Référence normative

[ISO 11452-3:2001](#)

Le document normatif suivant contient des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11452. 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 partie de l'ISO 11452 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du documents normatif indiqué 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 11452-1, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 1: Généralités et définitions.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11452, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11452-1 s'appliquent.

4 Conditions d'essai

La plage de fréquences haute de la cellule TEM est une fonction directe des dimensions de la cellule TEM.

Pour essayer des équipements électroniques d'automobile, il convient d'utiliser une cellule TEM de 0,01 MHz à 200 MHz. Voir annexe A pour les dimensions suggérées de la cellule.

Les utilisateurs doivent spécifier le (les) niveau(x) de sévérité d'essai sur la plage de fréquences. Voir annexe D pour les niveaux de sévérité d'essai suggérés.

Les conditions d'essai normalisées doivent être celles indiquées dans l'ISO 11452-1 pour les paramètres suivants:

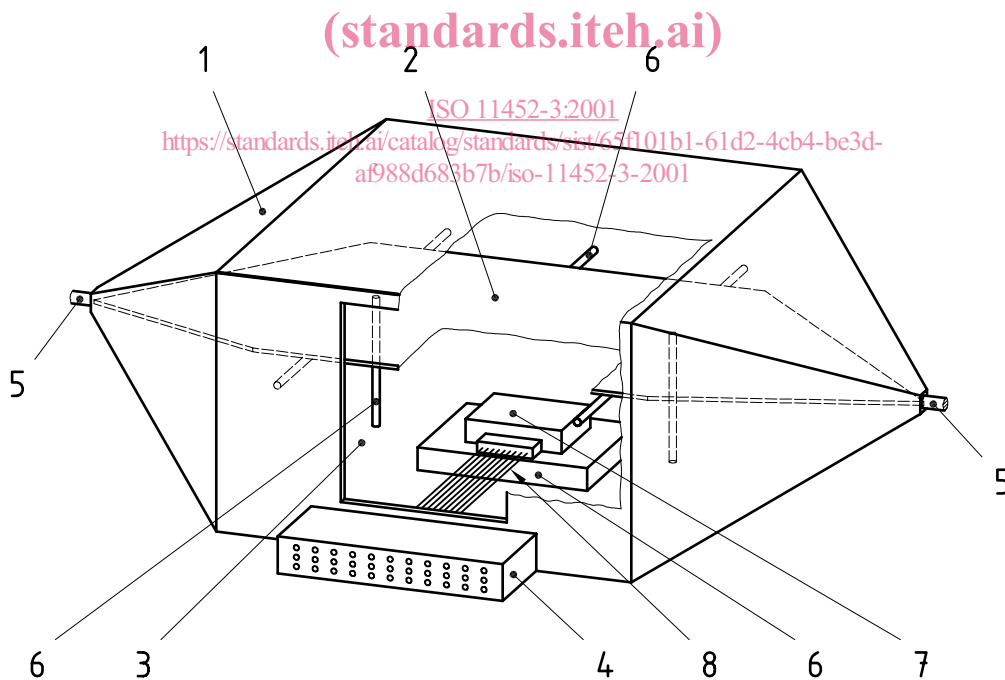
- température d'essai;
- tension d'alimentation;
- modulation;
- temps d'exposition;
- taille des pas de fréquence;
- définition des niveaux de sévérité d'essai;
- qualité du signal d'essai.

5 Appareillage d'essai

5.1 Cellule TEM

La cellule TEM utilisée dans le présent essai est une ligne coaxiale parallélépipédique avec une impédance caractéristique de 50 Ω (voir Figure 1). Le dispositif en essai est exposé à un champ TEM uniforme.

La cellule TEM est un système de mesure de laboratoire qui peut être utilisé pour générer des champs d'essai à 2 dB de la valeur théorique si le dispositif en essai n'occupe pas une proportion excessive du volume d'essai (voir 5.3).



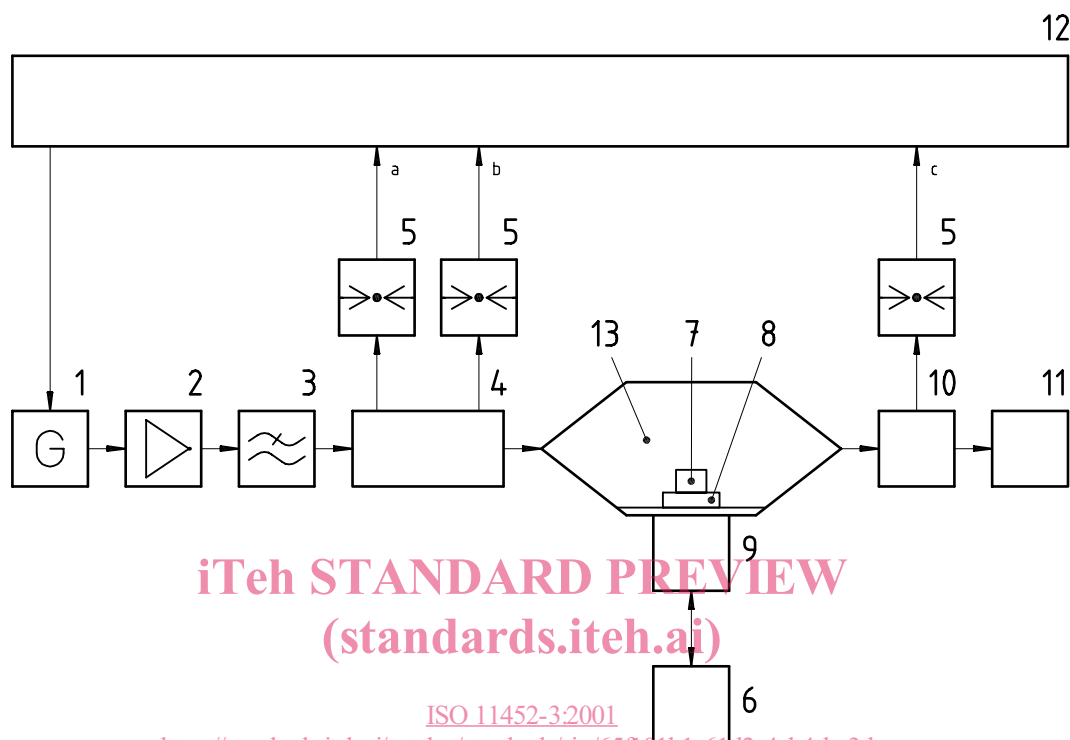
Légende

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Conducteur extérieur (blindage) | 5 Connecteurs coaxiaux |
| 2 Septum (conducteur intérieur) | 6 Supports isolants (permittivité relative $\epsilon_r \leq 1,4$) |
| 3 Porte d'accès | 7 Dispositif en essai |
| 4 Panneau de connexion (optionnel) | 8 Lignes d'alimentation entrée/sortie |

Figure 1 — Cellule TEM

5.2 Instrumentation

La Figure 2 représente un exemple de montage d'essai avec une cellule TEM. La cellule TEM peut présenter d'importantes résonances au-delà de sa fréquence maximale recommandée. Un filtre passe-bas avec une atténuation d'au moins 60 dB pour des fréquences supérieures à 1,5 fois la fréquence de coupure de la cellule TEM doit être installé (par exemple cellule TEM 200 MHz: 60 dB pour les fréquences supérieures à 300 MHz).



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11452-3:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65f101b1-61d2-4cb4-be3d-af988d683b7b/iso-11452-3-2001>

Légende

- 1 Générateur de signal
- 2 Amplificateur à large bande
- 3 Filtre passe-bas
- 4 Coupleur bidirectionnel (rapport minimum de découplage 30 dB)
- 5 Appareil de mesure de la puissance
- 6 Unité périphérique
- 7 Dispositif en essai
- 8 Support isolant
- 9 Filtres passe-bas/panneau de connexion
- 10 Coupleur
- 11 Charge de puissance (50 Ω)
- 12 Unité de commande
- 13 Cellule TEM

- a $P_{\text{réfléchie}}$ (puissance réfléchie).
 b $P_{\text{incidente}}$ (puissance incidente).
 c P_{sortie} (puissance de sortie).

Figure 2 — Exemple de configuration d'une cellule TEM

5.3 Montage d'essai

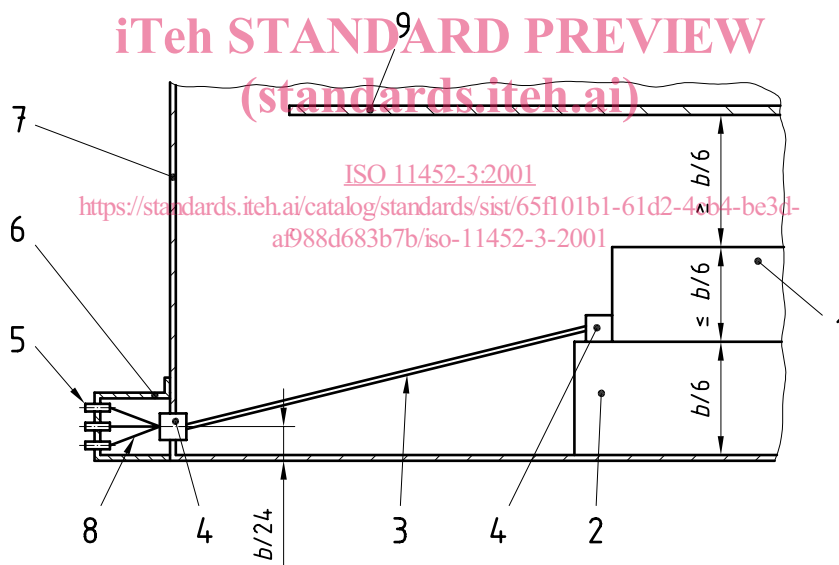
5.3.1 Généralités

De façon à maintenir le champ homogène dans la cellule TEM et à obtenir des résultats de mesure reproductibles, le dispositif en essai ne sera pas plus grand qu'un sixième de la hauteur b de la cellule (hauteur intérieure, voir Figure 3 et Figure A.1). Il convient de placer le dispositif en essai au centre de la cellule sur un support isolant d'équipement.

Le dispositif en essai et le faisceau de câblage peuvent être installés de deux façons, dépendant soit de l'exposition du dispositif en essai et du faisceau de câblage (pour couplage du champ essentiellement au faisceau de câblage) (5.3.2), soit de l'exposition du dispositif en essai (pour couplage du champ essentiellement à ce dispositif) (5.3.3).

5.3.2 Exposition du dispositif en essai et du faisceau de câblage (pour couplage du champ essentiellement au faisceau de câblage)

La hauteur du support diélectrique est égale à un sixième de la hauteur b de la cellule (voir Figure 3). De façon à obtenir des résultats de mesure reproductibles, le dispositif en essai, y compris son faisceau de câblage ou son circuit imprimé, doit être placé dans la même position dans la cellule TEM pour chaque mesure. Outre le couplage direct du champ RF au dispositif en essai, l'emploi d'un faisceau non blindé ou d'un circuit imprimé aboutit à un couplage du champ électrique de mode commun et à un couplage du champ magnétique de mode différentiel selon l'inclinaison et la largeur du faisceau ou selon le circuit imprimé dans la cellule TEM.

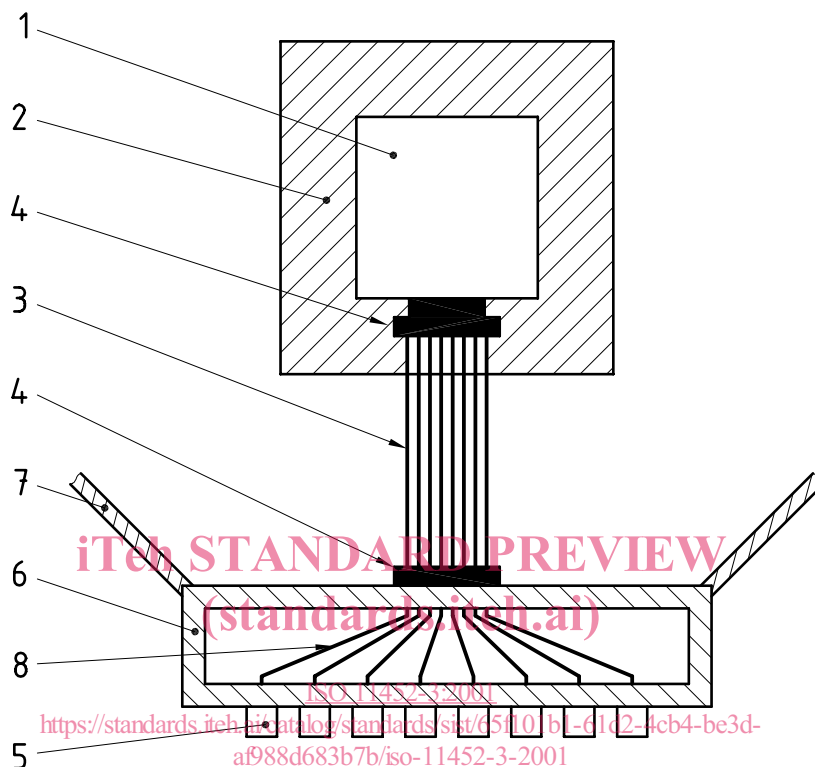


Légende

- 1 Dispositif en essai
- 2 Support isolant (permittivité relative $\epsilon_r \leq 1,4$)
- 3 Circuit imprimé (pas de plan de masse) ou faisceau de câblage, non blindé
- 4 Connecteur
- 5 Connecteurs coaxiaux
- 6 Panneau de connexion
- 7 Paroi de la cellule TEM
- 8 Câbles
- 9 Septum
- b Hauteur de la cellule TEM (voir annexe A)

Figure 3 — Exemple d'un montage d'essai — Couplage du champ essentiellement au faisceau de câblage (vue de face)

Il convient qu'un panneau de connexion soit fixé à la cellule TEM aussi près que possible des conducteurs sur circuit imprimé. Les conducteurs d'alimentation et de signal partant du connecteur à travers la paroi de la cellule sont directement connectés au dispositif en essai via un circuit imprimé (de longueur telle qu'exigée pour positionner le dispositif en essai dans la zone de travail autorisée de la cellule TEM) ou via un ensemble de fils fixés à un assemblage sur table (voir Figures 3 et 4). Le circuit imprimé ou le faisceau de câblage supporté entre le connecteur et le dispositif en essai produiront des résultats de mesure reproductibles si les positions des conducteurs et du dispositif en essai dans la cellule TEM sont fixées.



Légende

- 1 Dispositif en essai
- 2 Support isolant (permittivité relative $\epsilon_r \leq 1,4$)
- 3 Circuit imprimé ou faisceau de câblage
- 4 Connecteur
- 5 Connecteurs coaxiaux
- 6 Panneau de connexion
- 7 Paroi de la cellule TEM
- 8 Câbles

NOTE Des filtres RF peuvent être connectés aux connecteurs coaxiaux dans le panneau de connexion ou directement au connecteur dans la paroi de la cellule TEM.

Figure 4 — Exemple d'un montage d'essai — Couplage du champ essentiellement au faisceau de câblage (vue de dessus)

5.3.3 Exposition du dispositif en essai (pour couplage du champ essentiellement à ce dispositif)

La hauteur du support isolant est de 50 mm (voir Figure 5). De façon à obtenir des résultats reproductibles, le dispositif en essai doit être placé dans la même position dans la cellule TEM pour chaque mesure.