

---

---

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

**Partie 4:  
Méthodes d'injection de courant (BCI)**

*Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 4: Bulk current injection (BCI)*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796572d4f8/iso-11452-4-2001>



**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 11452-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001>

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

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Référence normative</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Conditions d'essai</b> .....	1
5 <b>Appareillage d'essai</b> .....	2
6 <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	5
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Étalonnage de la sonde d'injection de courant</b> .....	8
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Étalonnage de la sonde de contrôle du courant</b> .....	10
<b>Annexe C</b> (normative) <b>Optimisation de la position de la sonde d'injection</b> .....	11
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Classification de l'état de performance de fonctionnement (CEPF)</b> .....	12
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Schéma d'un réseau artificiel</b> .....	13

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11452-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001>

## 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 11452-4 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 11452-4:1995), 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 C constituent des éléments normatifs de la présente partie de l'ISO 11452. Les annexes D et E 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.

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

[ISO 11452-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001>

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

ISO 11452-4:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001>

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

## Partie 4: Méthodes d'injection de courant (BCI)

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11452 spécifie des méthodes d'injection de courant 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.

ITC STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 2 Référence normative

[ISO 11452-4:2001](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-427957ed4186/iso-11452-4:2001>

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 document 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 gamme de fréquences de la méthode d'injection de courant est une fonction directe de la caractéristique de la sonde de courant. Il peut être nécessaire de disposer de plusieurs types de sondes de courant.

Pour essayer des systèmes électroniques d'automobile, la plage de fréquences applicable de la méthode d'injection de courant (BCI) est 1 MHz à 400 MHz.

Les utilisateurs doivent spécifier le (les) niveau(x) de sévérité d'essai sur la plage de fréquences. Voir l'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.

Pour la méthode d'injection par sonde étalonnée (6.2.2), le critère de qualité du signal d'essai de l'ISO 11452-1 doit s'appliquer.

Pour la méthode d'injection par contrôle du courant injecté (6.2.3), aucune des cinq premières harmoniques (jusqu'à 400 MHz) ne doit dépasser – 9 dB par rapport à l'onde porteuse lorsqu'un écart du dispositif en essai est observé. Si cette limite est dépassée, elle doit être notée dans le rapport d'essai.

## **5 Appareillage d'essai**

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

### **5.1 Principe de l'injection de courant**

L'injection de courant est une méthode qui consiste à effectuer des essais d'immunité en injectant directement des signaux perturbateurs dans le faisceau de câblage à l'aide d'une sonde d'injection de courant. La sonde d'injection est un transformateur de courant au travers duquel passent les faisceaux de câblage du dispositif en essai. Les essais d'immunité sont effectués en faisant varier le niveau de sévérité d'essai et la fréquence de la perturbation induite.

### **5.2 Instrumentation**

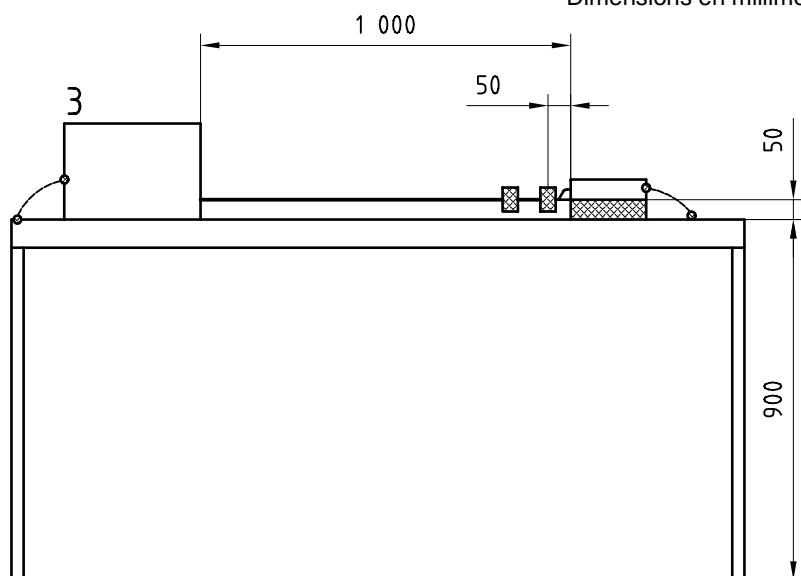
La Figure 1 représente un exemple de montage du mesurage par la méthode d'injection de courant. Si une batterie est utilisée, il se peut qu'une source pour la charge soit nécessaire pour atteindre la tension d'essai spécifiée.

Il est nécessaire de disposer d'une sonde d'injection ou d'un jeu de sondes capables de fonctionner sur la plage de fréquences d'essai pour coupler l'équipement en essai au dispositif en essai. La (les) sonde(s) doit (doivent) résister à une puissance d'entrée continue sur la plage des fréquences d'essai quelle que soit la charge du système.

La sonde ou le jeu de sondes de contrôle doivent pouvoir fonctionner sur la plage des fréquences d'essai et doivent être refermés sur l'impédance de la charge à laquelle ils ont été étalonnés.



Dimensions en millimètres

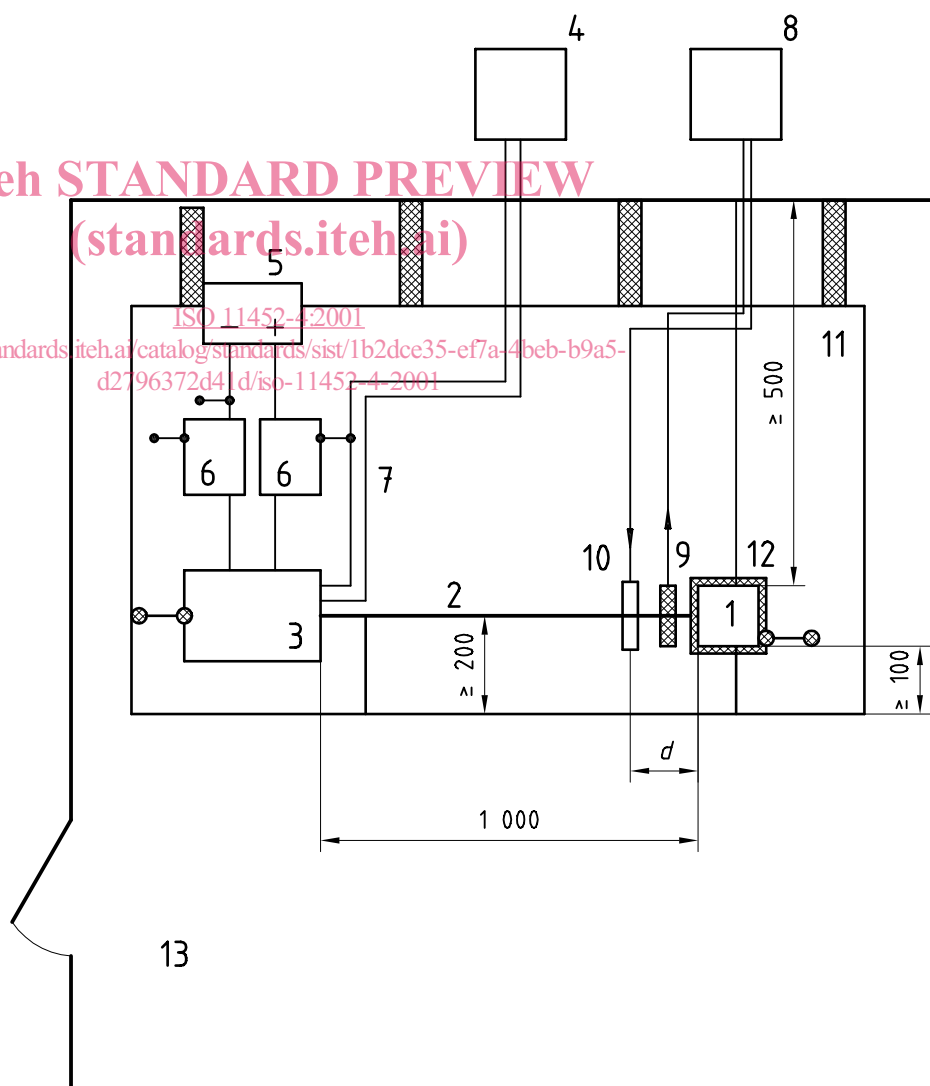


iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11452-4:2001  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-44beb-b9a5-d2796372d41d/iso-11452-4-2001>

**Légende**

- 1 Dispositif en essai (relié au plan de masse si nécessaire)
- 2 Faisceau de câblage
- 3 Simulateur(s) de charge [relié(s) au plan de masse si nécessaire]
- 4 Stimulateur et système de contrôle du dispositif en essai
- 5 Alimentation
- 6 Réseau(x) artificiel(s)
- 7 Fibre optique
- 8 Instrumentation RF
- 9 Sonde de contrôle RF
- 10 Sonde d'injection RF
- 11 Plan de masse du banc d'essai
- 12 Isolateur
- 13 Cage de Faraday (chambre anéchoïque)



$d$  distance séparant le connecteur du dispositif en essai du centre de la sonde d'injection

NOTE La figure n'est pas à l'échelle.

**Figure 1 — Exemple de configuration d'injection de courant**

### 5.3 Montage d'essai

#### 5.3.1 Généralités

L'essai doit être effectué dans une enceinte blindée.

#### 5.3.2 Banc d'essai

Le banc d'essai doit avoir un plan de masse en cuivre, en laiton ou en acier galvanisé, et doit avoir les dimensions suivantes:

- épaisseur: 0,5 mm min.;
- longueur: 2 000 mm min. ou la longueur totale de l'équipement plus 500 mm, la plus grande des deux valeurs;
- largeur: celle de l'équipement plus 200 mm de chaque côté.

Le plan de masse doit être relié à la paroi de l'enceinte blindée par des intervalles ne dépassant pas 300 mm pour obtenir une résistance de mise à la masse inférieure à 2,5 mΩ.

#### 5.3.3 Installation du dispositif en essai

Comme exemple, voir Figure 1.

Le dispositif en essai avec le faisceau de câblage d'essai associé et les charges réelles ou des charges simulées doivent être essayés. La longueur du faisceau (entre le dispositif en essai et le simulateur de charge) doit être de 1 m ± 0,1 m. Le dispositif en essai, le faisceau d'essai et les autres unités périphériques qui font partie de l'essai doivent être placés et disposés sur le banc d'essai mis à la masse et reliés à ce banc d'essai conformément à leur utilisation prévue dans le véhicule. Si aucune exigence n'est spécifiée dans le plan d'essai, le dispositif en essai doit alors être placé sur un matériau non conducteur, à  $(50^{+10}_0)$  mm au-dessus de la surface métallique de la table.

L'avant du dispositif en essai doit être placé à un minimum de 100 mm du bord du plan de masse. Le faisceau d'essai doit être situé à un minimum de 200 mm du bord du plan de masse et placé sur des supports non conducteurs, à  $(50^{+10}_0)$  mm au-dessus du plan de masse. Le faisceau doit traverser de façon concentrique le centre de la sonde d'injection de courant et tous les fils dans le faisceau doivent être refermés sur une charge. Utiliser, lorsque c'est possible, les charges et actionneurs réels. Si le conducteur de retour est mis à la masse à distance, il doit être inclus dans le faisceau d'accouplement.

La distance entre le dispositif en essai et toutes les autres structures conductrices, telles que les parois de l'enceinte blindée, à l'exception du plan de masse situé sous le dispositif en essai, doit être au minimum de 0,5 m.

Le (les) réseau(x) artificiel(s) (voir annexe E pour un schéma) et le simulateur de charge doivent être placés directement sur le plan de masse. Le(s) boîtier(s) du (des) réseau(x) artificiel(s) doit (doivent) être relié(s) au plan de masse. Le boîtier du simulateur de charge peut être connecté au plan de masse si le plan d'essai le demande.

La puissance doit être appliquée au dispositif en essai à travers un réseau artificiel 5 µH/50 Ω. La mise à la masse du dispositif en essai dépendra de son installation dans le véhicule.

- Si le dispositif en essai est mis à la masse à distance (ligne de puissance de retour dépassant 200 mm de longueur), deux réseaux artificiels sont nécessaires, un pour la ligne d'alimentation positive et un pour la ligne de puissance de retour.

- Si le dispositif en essai est mis à la masse localement (ligne de puissance de retour de longueur inférieure ou égale à 200 mm), seul un réseau artificiel est nécessaire pour la ligne d'alimentation positive.

La (les) porte(s) de mesurage du (des) réseau(x) artificiel(s) doit (doivent) être refermée(s) sur une charge de 50  $\Omega$ . Le retour de l'alimentation doit être connecté au plan de masse du banc d'essai [entre l'alimentation et le (les) réseau(x) artificiel(s)].

### 5.3.4 Commande du dispositif en essai

Le dispositif en essai doit être commandé, comme exigé dans le plan d'essai, à l'aide d'actionneurs exerçant un minimum d'influence sur les caractéristiques électromagnétiques, par exemple boutons-poussoirs munis de cales plastiques, actionneurs pneumatiques à tuyaux plastiques. Les connexions aux moniteurs qui surveillent les réactions de brouillage électromagnétique du dispositif en essai peuvent être réalisées par des fibres optiques ou des conducteurs à haute résistance. D'autres types de conducteurs peuvent être utilisés mais ils exigent un soin extrême si l'on veut minimiser les parasites. L'orientation, la longueur et l'emplacement de ces conducteurs doivent être soigneusement documentés pour garantir la répétabilité des résultats d'essai.

## 6 Mode opératoire d'essai

### 6.1 Plan d'essai

Avant d'effectuer les essais, un plan d'essai doit être élaboré et il doit comporter

- le montage d'essai; **iTeh STANDARD PREVIEW**
- la plage de fréquences; **(standards.iteh.ai)**
- la modulation; [ISO 11452-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b2dce35-ef7a-4beb-b9a5-301111111111)
- la méthode d'injection [par sonde étalonnée (6.2.2) ou par contrôle du courant injecté (6.2.3)];
- la position fixe ou la position optimisée pour le contrôle du courant injecté;
- le mode de fonctionnement du dispositif en essai;
- les critères d'acceptation du dispositif en essai;
- la définition des niveaux de sévérité d'essai;
- les conditions de contrôle du dispositif en essai;
- l'orientation du dispositif en essai;
- le contenu du rapport d'essai (voir 6.3);
- la puissance incidente maximale (uniquement pour la méthode en boucle fermée);
- toutes les instructions particulières et modifications par rapport à l'essai normalisé.

Chaque dispositif en essai doit être essayé dans les situations les plus significatives, c'est-à-dire au moins en mode de veille et selon le mode dans lequel tous les actionneurs peuvent être excités.