

---

---

**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)**

**(standards.iteh.ai)**

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso-11452-4-2005>  
**Part 4: Bulk current injection (BCI)** [e04-8307-  
c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso-11452-4-2005)



**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 11452-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005>

© 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>Introduction</b> .....	<b>v</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 d'essai</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Lieu de l'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Appareillage et instrumentation d'essai</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Montage d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Configuration d'étalonnage (étalonnage de la pince d'injection de courant)</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Impédance de transfert du montage d'essai</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Réseau artificiel (RA)</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Configurations de mise à la masse</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Classification de l'état de performance de fonctionnement (CEPF)</b> .....	<b>23</b>

[ISO 11452-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005>

## 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 11452-4 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 11452-4:2001), qui a fait l'objet d'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: Principes généraux et terminologie*
- *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 7: Injection directe de puissance à fréquence radioélectrique (RF)*

Les méthodes d'immunité aux champs magnétiques seront traitées dans une future partie 8.

## Introduction

Les mesurages de l'immunité de véhicules complets ne peuvent généralement être effectués que par le constructeur du véhicule. Les raisons en sont, par exemple, les coûts élevés d'une chambre anéchoïque, la confidentialité des prototypes ou le grand nombre de modèles différents de véhicules.

Pour la recherche, le développement et le contrôle qualité, une méthode de mesure en laboratoire peut être utilisée par le constructeur du véhicule et par les équipementiers pour contrôler les équipements électroniques.

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

[ISO 11452-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005>

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

ISO 11452-4:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005>

# 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 les méthodes d'injection de courant (BCI) pour la détermination de l'immunité des composants électroniques de voitures particulières et de véhicules utilitaires, quel que soit leur mode de propulsion (par exemple moteur à allumage commandé, moteur diesel, moteur électrique). Les perturbations électromagnétiques prises en compte dans la présente partie de l'ISO 11452 sont limitées à des champs électromagnétiques continus en bande étroite. Voir l'ISO 11452-1 pour les conditions générales d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 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 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: Principes généraux et terminologie*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11452-1 suivants s'appliquent.

### 4 Conditions d'essai

La gamme de fréquences applicable à la méthode BCI est une fonction directe de la caractéristique de la pince de courant. Plus d'un type de pince de courant peut être nécessaire.

Afin de procéder aux essais sur les systèmes électriques pour l'automobile, la gamme de fréquences applicable à la méthode BCI est comprise entre 1 MHz et 400 MHz.

Les utilisateurs doivent spécifier le ou les niveaux de sévérité d'essai sur la gamme de fréquences. Des propositions de niveaux de sévérité d'essai figurent dans l'Annexe E.

Les conditions d'essai normalisées doivent être conformes à l'ISO 11452-1 pour les éléments suivants:

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

## 5 Lieu de l'essai

Les essais doivent être effectués dans une enceinte blindée.

## 6 Appareillage et instrumentation d'essai

### 6.1 Généralités

La méthode d'injection de courant vise à réaliser des essais d'immunité en créant des signaux de perturbation directement dans le faisceau de câblage, par l'intermédiaire d'une pince d'injection de courant. La pince d'injection de courant est un transformateur de courant traversé par les faisceaux de câblage de l'équipement soumis à l'essai (le dispositif soumis à l'essai ou DSE). Les essais d'immunité sont réalisés en variant le niveau de sévérité d'essai et la fréquence de la perturbation produite.

### 6.2 Équipement de mesure

**6.2.1 Pince ou groupe de pinces d'injection de courant**, à même de fonctionner sous toute la gamme de fréquences d'essai, sont requises pour coupler l'équipement d'essai au DSE. La (les) pince(s) doi(ven)t être à même de résister à une puissance d'entrée continue au-dessus de la gamme de fréquences d'essai, quelle que soit la charge du système.

**6.2.2 Pince ou groupe de pinces de mesure du courant**, à même de fonctionner sous toute la gamme de fréquences d'essai.

**6.2.3 Réseau(x) artificiel(s)**: voir 7.2 et Annexe C.

**6.2.4 Générateur RF** avec possibilités de modulation internes ou externes.

**6.2.5 Amplificateur de puissance**

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

**6.2.7 Équipements de mesure du courant**



### 6.3 Stimulation et surveillance du DSE

Le DSE doit être stimulé comme exigé dans le plan d'essai par des actionneurs ayant un effet aussi faible que possible sur les caractéristiques électromagnétiques, par exemple blocs de plastique sur les boutons-poussoirs, actionneurs pneumatiques avec tuyaux plastiques.

Les connexions vers les équipements de contrôle du fonctionnement du DSE soumis aux perturbations électromagnétiques peuvent être réalisées en utilisant des fibres optiques ou des câbles à haute impédance. D'autres types de câbles peuvent être utilisés mais ils exigent un soin extrême pour limiter autant que possible leur influence. L'orientation, la longueur et la position de ces câbles doivent être soigneusement documentées pour garantir la répétabilité des résultats d'essai.

Toute connexion électrique de l'équipement de contrôle du DSE peut entraîner des défauts de fonctionnement de ce dernier. Des précautions extrêmes doivent être prises pour éviter un tel effet.

## 7 Montage d'essai

### 7.1 Plan de masse

Le plan de masse doit être constitué d'une plaque de cuivre, de laiton ou d'acier galvanisé ayant une épaisseur minimale de 0,5 mm.

La largeur minimale du plan de masse doit être de 1 000 mm. La longueur minimale du plan de masse doit être de 1 500 mm ou correspondre à la longueur totale de l'équipement plus 200 mm; la plus grande de ces deux valeurs doit être retenue.

La hauteur du plan de masse (banc d'essai) doit être de  $(900 \pm 100)$  mm au-dessus du sol.

Le plan de masse doit être relié à l'enceinte blindée de telle façon que la résistance en courant continu ne dépasse pas 2,5 m $\Omega$ . De plus, les connexions de liaison doivent être séparées d'une distance ne dépassant pas 0,3 m.

### 7.2 Alimentation et réseau artificiel

Chaque câble d'alimentation du DSE doit être relié à l'alimentation par l'intermédiaire d'un réseau artificiel.

En général, la borne négative de l'alimentation est reliée à la masse. Dans le cas particulier de DSE avec borne positive d'alimentation reliée à la masse, les montages d'essai représentés par les figures doivent être adaptés en conséquence. L'alimentation doit être fournie au DSE via un réseau artificiel 5  $\mu$ H/50  $\Omega$  (voir la Figure C.1). Le nombre de réseaux artificiels requis dépend de l'installation prévue du DSE dans le véhicule.

- Pour un DSE mis à la masse à distance (ligne de retour de l'alimentation de longueur supérieure à 200 mm), deux réseaux artificiels sont nécessaires: un pour la ligne d'alimentation positive et un pour la ligne de retour de l'alimentation (voir l'Annexe D);
- Pour un DSE mis à la masse localement (ligne de retour de l'alimentation de longueur inférieure ou égale à 200 mm), un seul réseau artificiel est nécessaire, pour l'alimentation positive (voir l'Annexe D).

Le (les) réseau(x) artificiel(s) doivent être placés directement sur le plan de masse. Le (les) boîtier(s) du (des) réseau(x) artificiel(s) doivent être reliés au plan de masse du banc d'essai.

Le retour d'alimentation doit être connecté au plan de masse du banc d'essai [entre l'alimentation et le (les) réseau(x) artificiel(s)].

Les bornes de mesure de chaque réseau artificiel doivent se refermer sur une charge de 50  $\Omega$ .

### 7.3 Installation du DSE

Le DSE doit être placé sur un support constitué d'un matériau non conducteur, à faible permittivité relative (constante diélectrique) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), à  $(50 \pm 5)$  mm au-dessus du plan de masse.

Le boîtier du DSE ne doit pas être relié à la surface métallique de la table, sauf si l'on cherche à simuler la configuration réelle du véhicule.

La face du DSE doit être située à une distance d'au moins 100 mm du bord du plan de masse.

Il convient d'avoir une distance d'au moins 500 mm entre le DSE et toute partie métallique telle que les parois de l'enceinte blindée, à l'exception du plan de masse sur lequel le DSE est positionné.

### 7.4 Installation du faisceau d'essai

La longueur du faisceau d'essai entre le DSE et le simulateur doit être de  $(1\ 000 \pm 100)$  mm, sauf spécification contraire dans le plan d'essai.

Le type de câblage est défini par l'application et les exigences réelles du système.

Il convient d'étendre le faisceau de câblage sur toute la longueur et d'établir sa composition (position et nombre de câbles). Il est bon que le faisceau de câblage passe par les pinces d'injection et de mesure du courant. Il est recommandé que la longueur des câbles dans le simulateur soit plus courte que la longueur du câblage. Il convient de fixer les câbles à l'intérieur du simulateur.

Le faisceau d'essai doit être placé sur un support constitué d'un matériau non conducteur, à faible permittivité relative (constante diélectrique) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ), à  $(50 \pm 5)$  mm au-dessus du plan de masse.

### 7.5 Installation du simulateur de charge ISO 11452-4:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307->

Le simulateur de charge doit être placé de préférence directement sur le plan de masse. Si le simulateur de charge a un boîtier métallique, ce boîtier doit être relié au plan de masse.

Il est aussi possible de placer le simulateur de charge à côté du plan de masse (le boîtier du simulateur de charge étant relié au plan de masse) ou à l'extérieur de la chambre d'essai, sous réserve que le faisceau d'essai venant du DSE passe par une limite FR reliée au plan de masse.

Lorsque le simulateur de charge est installé sur le plan de masse, les lignes d'alimentation en courant continu du simulateur de charge doivent être connectées par l'intermédiaire du (des) réseau(x) artificiel(s).

### 7.6 Positionnement de la (des) pince(s) de courant

#### 7.6.1 Méthode de substitution

La pince d'injection de courant doit être positionnée à la distance suivante,  $d$ , par rapport au connecteur du DSE:

- $d = (150 \pm 10)$  mm;
- $d = (450 \pm 10)$  mm;
- $d = (750 \pm 10)$  mm.

Si une pince de mesure du courant est utilisée au cours de l'essai, elle doit être placée à  $(50 \pm 10)$  mm du connecteur du DSE.

### 7.6.2 Méthode en boucle fermée avec limitation de puissance

La pince d'injection de courant doit être placée à  $(900 \pm 10)$  mm du connecteur du DSE.

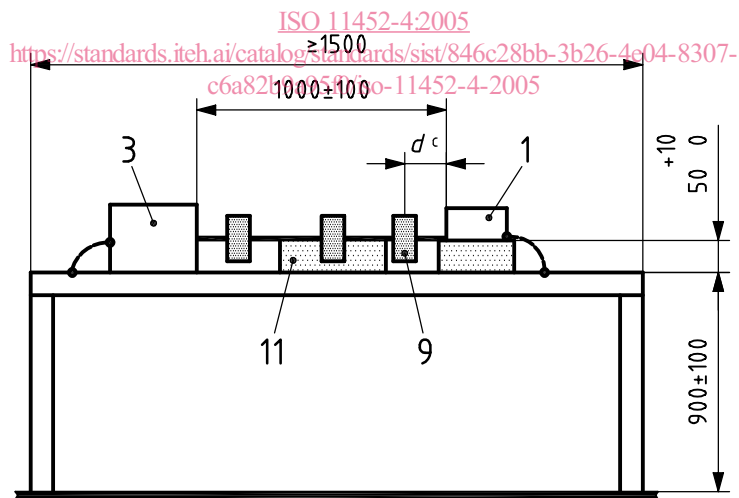
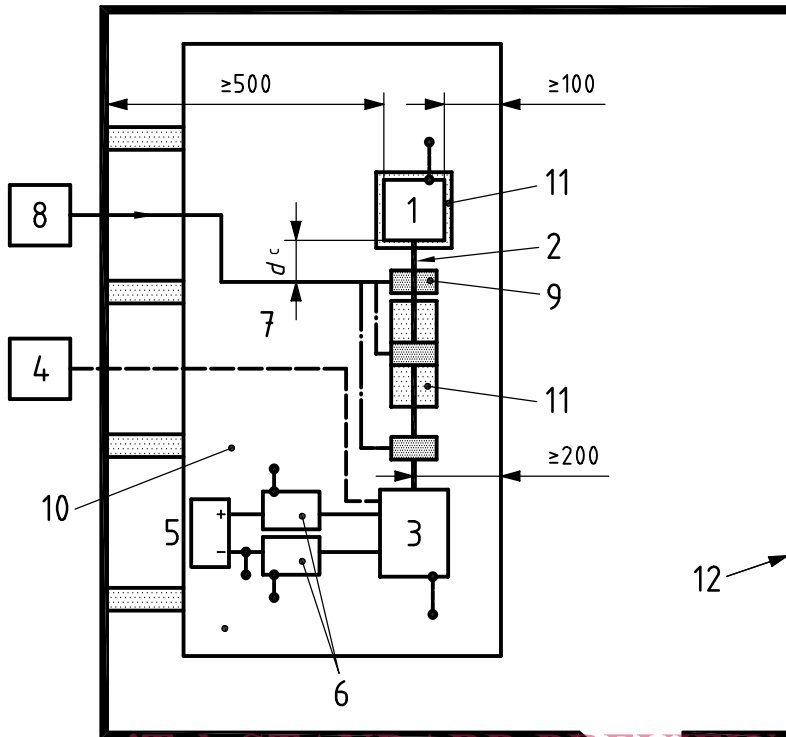
La pince de mesure du courant doit être placée à  $(50 \pm 10)$  mm du connecteur du DSE.

Des exemples de configurations d'essai sont présentés à la Figure 1 pour la méthode de substitution (voir 8.3.1) et à la Figure 2 pour la méthode en boucle fermée avec limitation de puissance (voir 8.3.2).

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

[ISO 11452-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/846c28bb-3b26-4e04-8307-c6a82b9a95f0/iso-11452-4-2005>



b

**Légende**

- |   |   |
|---|---|
| 1 DSE (mis à la masse si exigé dans le plan d'essai)                                | 7 fibres optiques   |
| 2 faisceau d'essai  | 8 équipement pour haute fréquence                                   |
| 3 simulateur de charge (installation et raccordement à la masse conformément à 7.5) | 9 pince d'injection de courant (représentée selon 3 positions)      |
| 4 système de stimulation et de contrôle   | 10 plan de masse (relié à l'enceinte blindée)                       |
| 5 alimentation  | 11 support à faible permittivité relative ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) |
| 6 réseau artificiel   | 12 enceinte blindée   |

NOTE La pince de mesure du courant, facultative, n'est pas représentée. Voir 8.3.1.3.

a Vue de dessus. b Vue de côté. c Voir 7.6.1.

**Figure 1 — Configuration BCI — Méthode de substitution**