

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62236-2**

Première édition  
First edition  
2003-04

---

---

**Applications ferroviaires –  
Compatibilité électromagnétique –**

**Partie 2:  
Emission du système ferroviaire dans  
son ensemble vers le monde extérieur**

**Railway applications –  
Electromagnetic compatibility –**

**Part 2:  
Emission of the whole railway system  
to the outside world**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62236-2:2003

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62236-2**

Première édition  
First edition  
2003-04

---

---

**Applications ferroviaires –  
Compatibilité électromagnétique –**

**Partie 2:  
Emission du système ferroviaire dans  
son ensemble vers le monde extérieur**

**Railway applications –  
Electromagnetic compatibility –**

**Part 2:  
Emission of the whole railway system  
to the outside world**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**T**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives .....	8
3 Définitions.....	10
4 Limites d'émission.....	10
4.1 Emission provenant d'un chemin de fer de surface pendant le fonctionnement des trains.....	10
4.2 Emission radio fréquence provenant des sous-stations ferroviaires d'alimentation .....	12
4.3 Emission en radio fréquences provenant des lignes d'alimentation du système ferroviaire .....	12
5 Méthode de mesure des émissions des trains en déplacement .....	12
5.1 Paramètres de mesure.....	12
5.2 Choix des fréquences .....	18
5.3 Transitoires.....	18
5.4 Conditions de mesure .....	18
5.5 Rapport d'essai.....	20
5.6 Position des antennes.....	20
Annexe A (normative) Méthode de mesure des émissions électromagnétiques des sous-stations ferroviaires d'alimentation .....	32
A.1 Positions pour les essais .....	32
A.2 Charge de la sous-station.....	32
A.3 Méthode de mesure.....	32
Annexe B (informative) Contexte du choix de la méthode de mesure.....	34
B.1 Introduction .....	34
B.2 Besoin d'une méthode de mesure spéciale .....	34
B.3 Justification de la méthode spéciale de mesure .....	36
B.4 Gamme de fréquences .....	36
B.5 Commentaires concernant la largeur de bande .....	36
B.6 Précision de l'équipement de mesure .....	36
B.7 Positions d'antenne .....	36
B.8 Conversion des résultats lorsque la mesure n'est pas effectuée à 10 m .....	38
B.9 Echelles de mesure .....	38
B.10 Répétabilité des résultats .....	40
B.11 Choix des fréquences.....	40
B.12 Conditions du système ferroviaire.....	40
B.13 Nombre de véhicules de traction par train.....	42
Annexe C (informative) Cartographie – Champs électriques et magnétiques aux fréquences de traction.....	46

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Definitions .....	11
4 Emission limits .....	11
4.1 Emission from the open railway route during train operation .....	11
4.2 Radio frequency emission from railway substations .....	13
4.3 Emission at radio frequencies from railway supply lines .....	13
5 Method of measurement of emission from moving trains .....	13
5.1 Measurement parameters .....	13
5.2 Frequency selection .....	19
5.3 Transients .....	19
5.4 Measuring conditions .....	19
5.5 Test report .....	21
5.6 Antenna positions .....	21
Annex A (normative) Method of measurement of electromagnetic emission from railway substations .....	33
A.1 Positions for tests .....	33
A.2 Substation load .....	33
A.3 Method of measurement .....	33
Annex B (informative) Background to the method of measurement .....	35
B.1 Introduction .....	35
B.2 Requirement for a special method of measurement .....	35
B.3 Justification for a special method of measurement .....	37
B.4 Frequency range .....	37
B.5 Comments to bandwidth .....	37
B.6 Accuracy of the measurement equipment .....	37
B.7 Antenna positions .....	37
B.8 Conversion of results if not measured at 10 m .....	39
B.9 Measuring scales .....	39
B.10 Repeatability of results .....	41
B.11 Frequency selection .....	41
B.12 Railway conditions .....	41
B.13 Number of traction vehicles per train .....	43
Annex C (informative) Cartography – Electric and Magnetic fields at traction frequencies .....	47

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

#### Partie 2: Emission du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62236-2 a été établie par le comité d'études 9 de la CEI: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 62236-1.

Elle a été soumise aux Comités nationaux pour vote suivant la procédure par voie express, par les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
9/730/FDIS	9/745/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette norme est basée sur la norme EN 50121-2.

Cette norme ne suit pas les règles de structure des normes internationales comme le spécifie la Partie 2 des Directives ISO/CEI.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RAILWAY APPLICATIONS –  
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –**

**Part 2: Emission of the whole railway system  
to the outside world**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62236-2 has been prepared by IEC Technical Committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 62236-1.

It was submitted to the National Committees for voting under the Fast Track Procedure as the following documents:

FDIS	Report on voting
9/730/FDIS	9/745/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This standard is based on EN 50121-2.

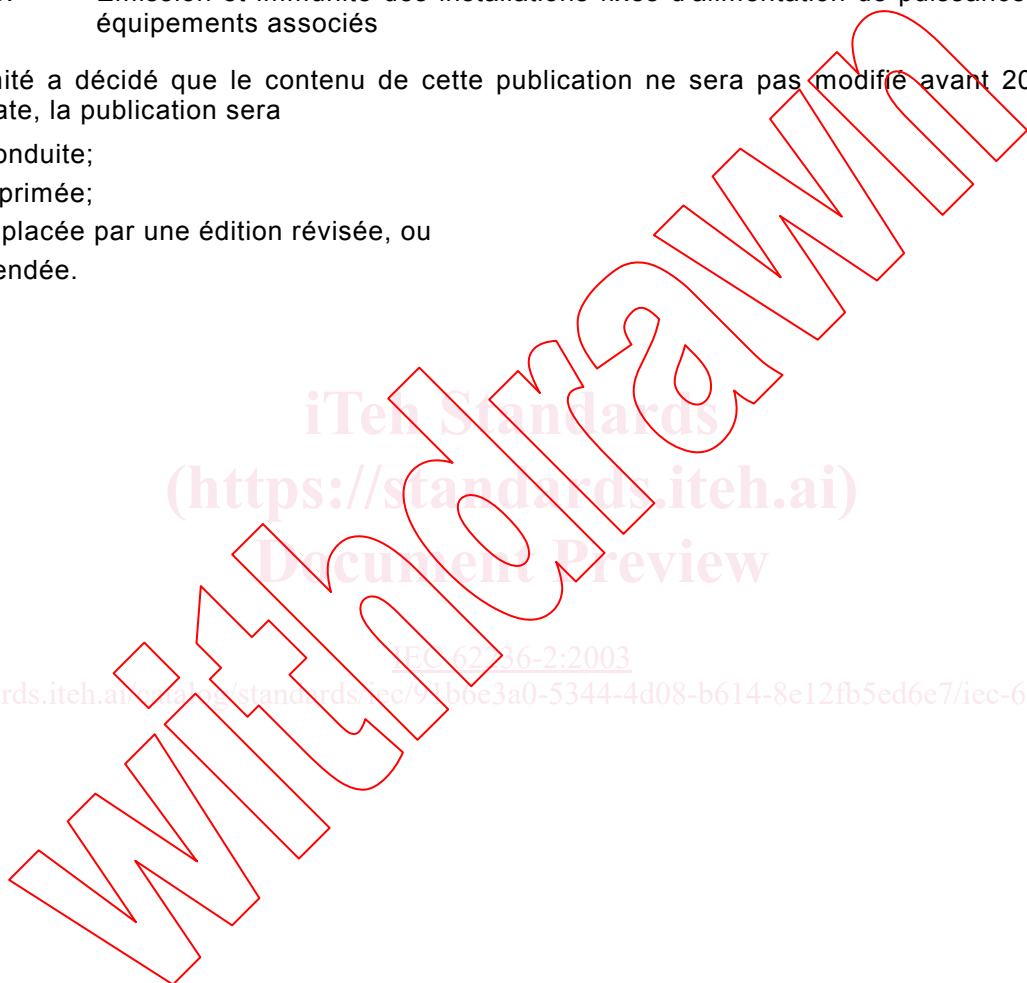
This standard does not follow the rules for structuring International Standards as given in Part 2 of the ISO/IEC Directives.

La présente norme est la Partie 2 de la série de Normes internationales CEI 62236, publiée sous le titre général *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique*. Cette série est composée de:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Emission du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur
- Partie 3-1: Matériel roulant – Trains et véhicules complets
- Partie 3-2: Matériel roulant – Appareils
- Partie 4: Emission et immunité des appareils de signalisation et de télécommunication
- Partie 5: Emission et immunité des installations fixes d'alimentation de puissance et des équipements associés

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.



iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 62236-2:2003](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/91b0e3a0-5344-4d08-b614-8e12fb5ed6e7/iec-62236-2-2003>



This standard forms part 2 of the International Standard series IEC 62236, published under the general title *Railway applications – Electromagnetic compatibility*. The series consists of:

- Part 1: General
- Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world
- Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle
- Part 3-2: Rolling stock – Apparatus
- Part 4: Emission and immunity of the signalling and telecommunications apparatus
- Part 5: Emission and immunity of fixed power supply installations and apparatus

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 62236-2:2003](https://standards.iteh.ai/standards/iec/91b6e3a0-5344-4d08-b614-8e12fb5ed6e7/iec-62236-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/91b6e3a0-5344-4d08-b614-8e12fb5ed6e7/iec-62236-2-2003>

## APPLICATIONS FERROVIAIRES – COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

### Partie 2: Emission du système ferroviaire dans son ensemble vers le monde extérieur

#### 1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 62236 fixe les limites d'émission provenant du système ferroviaire dans son ensemble et s'applique également au transport urbain; elle décrit la méthode de mesure à utiliser pour vérifier les émissions et donne la cartographie des niveaux de champ rencontrés le plus fréquemment.

Ces dispositions spécifiques doivent être utilisées avec les dispositions générales données dans la CEI 62236-1.

Les limites se réfèrent aux points de mesure particuliers définis à l'article 5 et à l'annexe A. Il convient de considérer que ces émissions existent en tout point dans les plans verticaux situés à 10 m des lignes centrales des voies de chemin de fer électrifiées en zone extérieure ou à 10 m de la clôture des sous-stations.

Les zones situées au-dessus et en dessous du système ferroviaire peuvent également être affectées par des émissions électromagnétiques et les cas particuliers doivent être pris en compte de manière individuelle.

On exclut de ces limites les appareils qui satisfont à la norme générique d'émission pour l'environnement industriel CEI 61000-6-4.

#### 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).

CEI 62236-1, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 1: Généralités*

CEI 62236-3-1, *Applications ferroviaires – Compatibilité électromagnétique – Partie 3-1: Matériel roulant – Trains et véhicules complets*

CISPR 16, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 18, *Caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques*

CISPR 22, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

## RAILWAY APPLICATIONS – ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY –

### Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world

#### 1 Scope

This part of IEC 62236 sets the emission limits from the whole railway system including urban vehicles for use in city streets, it describes the measurement method to verify the emissions, and gives the cartography values of the fields most frequently encountered.

These specific provisions are to be used in conjunction with the general provisions in IEC 62236-1.

The limits refer to the particular measuring points defined in clause 5 and annex A. These emissions should be assumed to exist at all points in the vertical planes which are 10 m from the centre lines of the outer electrified railway tracks, or 10 m from the fence of the substations.

Also the zones above and below the railway may be affected by electromagnetic emissions and particular cases shall be considered individually.

Excluded from the limits is apparatus which complies with the generic industrial emission standard IEC 61000-6-4.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62236-1, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 1: General*

IEC 62236-3-1, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-1: Rolling stock – Train and complete vehicle*

CISPR 16, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods*

CISPR 18, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high voltage equipment*

CISPR 22, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62236, les définitions de la CEI 60050 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1

##### **appareil**

produit électrique ou électronique ayant une fonction intrinsèque qui est destiné à être mis en place dans une installation fixe ferroviaire

#### 3.2

##### **environnement**

objets ou zone situés autour des éléments considérés qui peuvent influencer le comportement du système et/ou qui peuvent être influencés par celui-ci

#### 3.3

##### **interface externe**

limite dans laquelle un système interagit avec un autre système ou avec son environnement

#### 3.4

##### **sous-station ferroviaire**

installation dont la fonction principale consiste à alimenter un système de ligne de contact et où la tension du réseau primaire d'alimentation, et dans certains cas la fréquence, est transformée pour obtenir la tension et la fréquence de la ligne de contact

#### 3.5

##### **lignes d'alimentation du système ferroviaire**

conducteurs situés dans les limites du système ferroviaire qui fournissent de l'électricité au seul système ferroviaire mais qui ne sont pas à la tension de celui-ci

### 4 Limites d'émission

#### 4.1 Emission provenant d'un chemin de fer de surface pendant le fonctionnement des trains

Les limites d'émission dans la plage de fréquences de 9 kHz à 1 GHz sont données à la Figure 1 et la méthode de mesure est définie à l'article 5. Pour les lignes qui ne sont pas électrifiées, les limites sont les mêmes que celles données pour le 750 V c.c.

L'annexe C donne à titre indicatif des valeurs typiques de champ maximum à la fréquence fondamentale des différents systèmes d'électrification. Elles dépendent de nombreux paramètres opérationnels et géométriques qui peuvent être obtenus du contrôleur de l'infrastructure.

Pour les véhicules urbains fonctionnant dans les rues des villes, les limites d'émission données à la Figure 1 pour le 750 V c.c. avec rail conducteur ne doivent pas être dépassées.

NOTE 1 Des limites d'émission spécifiques pour les véhicules urbains fonctionnant dans les rues des villes seront définies à l'avenir.

NOTE 2 Il y a très peu de services radio externes fonctionnant dans la gamme 9 kHz à 150 kHz avec lesquels le chemin de fer peut interférer. Tout dépassement des limites correspondantes en figure 1 peut être acceptable s'il peut être démontré qu'aucun problème de compatibilité n'existe.

NOTE 3 Il n'est pas possible de réaliser des essais complets avec détection de quasi-crête à cause des raisons indiquées à l'annexe B.

### 3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 62236, the definitions of IEC 60050 and the following definitions apply.

#### 3.1

##### **apparatus**

an electric or electronic product with an intrinsic function intended for implementation into a fixed railway installation

#### 3.2

##### **environment**

the surrounding objects or region which may influence the behaviour of the system and/or may be influenced by the system

#### 3.3

##### **external interface**

the boundary where a system interacts with any other or where a system interacts with its environment

#### 3.4

##### **railway substation**

an installation the main function of which is to supply a contact line system at which the voltage of a primary supply system, and in some cases the frequency, is transformed to the voltage and frequency of the contact line

#### 3.5

##### **railway supply lines**

conductors running within the boundary of the railway which supply power to only the railway but are not energized at railway system voltage

### 4 Emission limits

#### 4.1 Emission from the open railway route during train operation

The emission limits in the frequency range 9 kHz to 1 GHz are given in Figure 1 and the measurement method is defined in clause 5. For non-electrified lines, the limits are as those given for 750 V d.c.

Annex C gives guidance values for typical maximum field values at fundamental frequency of different electrification systems which may occur. They depend on numerous geometrical and operational parameters which may be obtained from the infrastructure controller.

For urban vehicles operating in city streets, the emission limits given in Figure 1 for 750 V d.c. conductor rail shall not be exceeded.

NOTE 1 Specific emission limits for urban vehicles operating in city streets will be defined in the future.

NOTE 2 There are very few external radio services operating in the range 9 kHz to 150 kHz with which the railway can interfere. If it can be demonstrated that no compatibility problem exists, any emission limits exceeding the relevant limits given in figure 1 may be acceptable.

NOTE 3 It is not possible to undertake complete tests with quasi-peak detection due to the reasons stated in annex B.

## 4.2 Emission radio fréquence provenant des sous-stations ferroviaires d'alimentation

L'émission de bruit radioélectrique provenant de la sous-station ferroviaire d'alimentation vers l'environnement extérieur mesurée selon la méthode définie à l'annexe A ne doit pas dépasser les limites de la Figure 2.

Les limites sont définies en valeurs quasi-crête et les largeurs de bande utilisées pour la mesure sont celles du CISPR 16-1:

	Largeur de bande
Fréquences jusqu'à 150 kHz	200 Hz
Fréquences de 150 kHz à 30 MHz	9 kHz
Fréquences au-dessus de 30 MHz	120 kHz

La distance de 10 m définie à l'annexe A doit être mesurée à partir de la clôture de la sous-station. S'il n'y a pas de clôture, les mesures doivent être prises à 10 m de l'appareil ou de la surface extérieure de l'enceinte s'il y en a une.

Les émissions des trains ne doivent pas être prises en compte dans la mesure.

NOTE 1 Il y a très peu de services radio externes fonctionnant dans la gamme 9 kHz à 150 kHz avec lesquels le chemin de fer peut interférer. Tout dépassement de la limite correspondante en figure 2 peut être acceptable s'il peut être démontré qu'aucun problème de compatibilité n'existe.

NOTE 2 Pour les autres types d'installations fixes comme les autotransformateurs, les mêmes limite et distance de mesure doivent s'appliquer.

## 4.3 Emission en radio fréquences provenant des lignes d'alimentation du système ferroviaire

Les lignes d'alimentation du système ferroviaire qui ne sont pas à la tension du système ferroviaire et qui sont situées dans les limites de celui-ci doivent être conformes aux prescriptions du CISPR 18.

NOTE La partie 1 du CISPR 18 couvre les informations générales, la partie 2 introduit le concept de distance de protection et la partie 3 donne des informations sur la réduction des émissions.

## 5 Méthode de mesure des émissions des trains en déplacement

La méthode de mesure est une adaptation de celle du CISPR 16-1 au système ferroviaire avec véhicules en déplacement. Les éléments de base de cette méthode de mesure sont donnés à l'annexe B.

Les champs électromagnétiques générés par les véhicules ferroviaires lorsqu'ils fonctionnent dans un réseau ferré sont mesurés par des appareils de mesure de champ avec différentes plages de fréquences. On mesure la composante horizontale du champ magnétique perpendiculaire à la voie et les composantes verticale et horizontale (parallèle à la voie) du champ électrique rayonné.

### 5.1 Paramètres de mesure

**5.1.1** On utilise la méthode de mesure de crête. La durée à une fréquence choisie doit être suffisante pour obtenir une lecture précise. C'est une fonction de l'équipement de mesure et la valeur recommandée est de 50 ms.

**5.1.2** Les bandes de fréquences et les largeurs de bande à  $-6$  dB utilisées pour les mesures sont conformes au CISPR 16-1.