

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 12

Troisième édition
Third edition
1990-01

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure
des caractéristiques de perturbation
radioélectrique des véhicules,
des bateaux à moteur et des engins entraînés
par des moteurs à allumage commandé**

**Limits and methods of measurement
of radio interference characteristics of vehicles,
motor boats, and spark-ignited engine-driven
devices**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC CISPR 12: 1990

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 12

Troisième édition
Third edition
1990-01

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure
des caractéristiques de perturbation
radioélectrique des véhicules,
des bateaux à moteur et des engins entraînés
par des moteurs à allumage commandé**

**Limits and methods of measurement
of radio interference characteristics of vehicles,
motor boats, and spark-ignited engine-driven
devices**

© CEI 1990 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	10
3. Définitions	10
4. Limites de perturbation	14
5. Méthodes de mesure	16
5.1 Exigences relatives à l'appareil de mesure	16
5.2 Exigences relatives à l'emplacement de mesure	16
5.3 Conditions pour l'objet à l'essai	20
5.4 Fréquences d'essai	24
5.5 Expression des résultats	26
6. Méthodes de vérification de la conformité aux exigences du C.I.S.P.R.	26
6.1 Essai de type	26
6.2 Surveillance de la production de série	26
ANNEXE A — Etalonnage de l'antenne et de la ligne de transmission (Rapport 56 du C.I.S.P.R.)	28
ANNEXE B — Analyse statistique des résultats de mesure	36
ANNEXE C — Caractéristiques de construction des véhicules à moteur influençant le rayonnement parasite de l'allumage (Rapport 65 du C.I.S.P.R.)	38
ANNEXE D — Guide pour l'équipement d'antiparasitage (Rapport 66 du C.I.S.P.R.)	42
ANNEXE E — Mesure de l'affaiblissement d'insertion d'éléments d'antiparasitage pour allumage (Rapport 37/2 du C.I.S.P.R.)	46
ANNEXE F — Rapport sur la mesure du rayonnement des véhicules effectuée à partir d'un bord de route (Rapport 62 du C.I.S.P.R.)	74

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	11
3. Definitions	11
4. Limits of interference	15
5. Methods of measurement	17
5.1 Measuring apparatus requirements	17
5.2 Measuring location requirements	17
5.3 Test object conditions	21
5.4 Test frequencies	25
5.5 Expression of results	27
6. Methods of checking for compliance with C.I.S.P.R. requirements	27
6.1 Type test	27
6.2 Surveillance of series production	27
APPENDIX A — Antenna and transmission line calibration (C.I.S.P.R. Report 56)	29
APPENDIX B — Statistical analysis of the results of measurements	37
APPENDIX C — Construction features of motor vehicles affecting the radiation of ignition noise (C.I.S.P.R. Report 65)	39
APPENDIX D — Guidance for noise suppression equipment (C.I.S.P.R. Report 66)	43
APPENDIX E — Measurement of the insertion loss of ignition noise suppressors (C.I.S.P.R. Report 37/2)	47
APPENDIX F — Report on roadside testing of radiation from vehicles (C.I.S.P.R. Report 62)	75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DE PERTURBATION RADIOÉLECTRIQUE DES VÉHICULES,
DES BATEAUX À MOTEUR ET DES ENGIN
ENTRAÎNÉS PAR DES MOTEURS À ALLUMAGE COMMANDÉ**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R. s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du C.I.S.P.R. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité D du C.I.S.P.R.: Perturbations relatives aux véhicules à moteur et aux moteurs à combustion interne.

La première édition, publiée en 1975, traitait des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des systèmes d'allumage de véhicules à moteur et autres engins, relatives aux perturbations radioélectriques.

La deuxième édition, publiée en 1978, incorporait les modifications qui ont été approuvées lors de la réunion tenue à Dubrovnik en 1977.

La Modification n° 1 à la deuxième édition incorporait les décisions approuvées lors des réunions tenues à La Haye (1979), à Tokyo (1980) et à Stockholm (1982).

Le texte de cette troisième édition de la Publication n° 12, qui remplace la deuxième édition (1978) et sa Modification n° 1 (1986), est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
C.I.S.P.R./D(BC)17	C.I.S.P.R./D(BC)19

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT
OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS
OF VEHICLES, MOTOR BOATS,
AND SPARK-IGNITED ENGINE-DRIVEN DEVICES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the C.I.S.P.R. on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the C.I.S.P.R. recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the C.I.S.P.R. recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee D: Interference Relating to Motor Vehicles and Internal Combustion Engines.

The first edition, published in 1975, dealt with the limits and methods of measurement of radio interference characteristics of ignition systems of motor vehicles and other devices.

The second edition, published in 1978, incorporated the amendments which were agreed upon during the meeting held in Dubrovnik in 1977.

Amendment No. 1 to the second edition incorporated the decisions of the meetings held in The Hague (1979), Tokyo (1980) and Stockholm (1982).

The text of this third edition of Publication 12 replaces the second edition (1978) and its Amendment No. 1 (1986) and is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
C.I.S.P.R./D(CO)17	C.I.S.P.R./D(CO)19

Full information on the voting for the approval of this publication can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Le contenu principal de cette publication est fondé sur la Recommandation n° 18/4 du C.I.S.P.R., rappelée ci-dessous:

RECOMMANDATION n° 18/4 DU C.I.S.P.R.

Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbation radioélectrique des véhicules, des bateaux à moteur et des engins entraînés par des moteurs à allumage commandé.

LE C.I.S.P.R.,

CONSIDÉRANT

- a) que les limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques provoquées par les véhicules, bateaux à moteur et engins entraînés par des moteurs à allumage commandé doivent être établies;
- b) que les informations les plus récentes sur le sujet sont répertoriées dans le C.I.S.P.R. 12;
- c) que le C.I.S.P.R. 12 contient également des conseils pertinents relatifs à l'antiparasitage,

RECOMMANDE

- 1) que la dernière édition du C.I.S.P.R. 12, modifications incluses, soit utilisée pour appliquer les limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbation radioélectrique des véhicules, bateaux à moteur et engins entraînés par des moteurs à allumage commandé,
- 2) que les articles 4, 5 et 6 du C.I.S.P.R. 12, troisième édition, soient considérés comme la Recommandation n° 18/4.

(Cette Recommandation remplace la Recommandation n° 18/3.)

Cette publication contient le texte des Recommandations et Rapports suivants du C.I.S.P.R.:

Référence dans la Publication 12	Source: Recommandation ou Rapport du C.I.S.P.R.
Articles 4, 5, 6	Recommandation 18/4
Annexe A	Rapport 56
Annexe B	Recommandation 46/1 (en partie)
Annexe C	Rapport 65
Annexe D	Rapport 66
Annexe E	Rapport 37/2
Annexe F	Rapport 62

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente publication:

Publications n°s 50 (161): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique (en cours d'impression).

50(902) (1973): Chapitre 902: Perturbations radioélectriques (sera remplacée par CEI 50(161)).

C.I.S.P.R. 16 (1987): Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.

The main content of this publication is based on C.I.S.P.R. Recommendation No. 18/4 given below:

C.I.S.P.R. RECOMMENDATION No. 18/4

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of vehicles, motor boats and spark-ignited engine-driven devices.

THE C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that limits and methods of measurement of radio interference caused by vehicles, motor boats and spark-ignited engine-driven devices need to be established;
- b) that the most up-to-date information on the subject is set out in C.I.S.P.R. 12;
- c) that C.I.S.P.R. 12 also contains relevant guidance material on the suppression of radio interference,

RECOMMENDS

- 1) that the latest edition of C.I.S.P.R. 12, including amendments, be used for the application of limits and methods of measurement of radio interference characteristics of vehicles, motor boats, and spark-ignited engine-driven devices,
- 2) that Clauses 4, 5 and 6 of C.I.S.P.R. 12, third edition, be considered Recommendation 18/4.

(This Recommendation replaces Recommendation No. 18/3.)

This publication contains the texts of the following C.I.S.P.R. Recommendations and Reports:

Publication 12 Reference	Source: C.I.S.P.R. Recommendation/Report
Clauses 4, 5, 6	Recommendation 18/4
Appendix A	Report 56
Appendix B	Recommendation 46/1 (in part)
Appendix C	Report 65
Appendix D	Report 66
Appendix E	Report 37/2
Appendix F	Report 62

The following IEC publications are quoted in this publication:

Publications Nos. 50 (161): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), chapter 161: Electromagnetic compatibility (being printed).

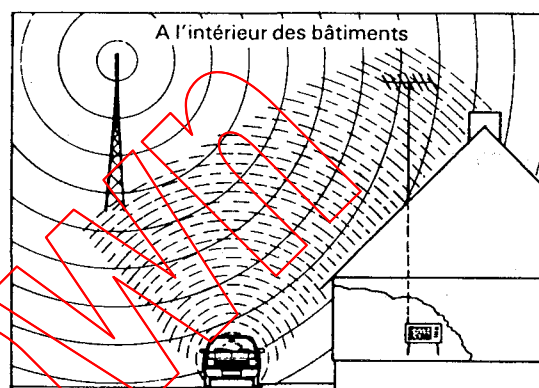
50(902) (1973): Chapter 902: Radio interference (to be superseded by IEC 50(161)).

C.I.S.P.R. 16 (1987): C.I.S.P.R. specification for radio interference measuring apparatus and measurement method.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE PERTURBATION RADIOÉLECTRIQUE DES VÉHICULES, DES BATEAUX À MOTEUR ET DES ENGIN ENTRAÎNÉS PAR DES MOTEURS À ALLUMAGE COMMANDÉ

1. Domaine d'application

Les limites données dans la présente publication sont prévues pour assurer la protection des récepteurs de radiodiffusion sonore en modulation de fréquence et d'amplitude, et de télévision utilisés à l'intérieur des bâtiments. En conséquence, les récepteurs d'émissions radiodiffusées utilisés à l'extérieur, et les récepteurs pour d'autres services radioélectriques peuvent ne pas être protégés par les limites spécifiées.



087/89

La présente publication concerne le rayonnement d'énergie électromagnétique susceptible de brouiller la réception des radiocommunications et qui est produit par:

- a) des véhicules entraînés par un moteur à combustion interne, par des moyens électriques ou par les deux;
- b) des bateaux à moteur entraînés par un moteur à combustion interne, par des moyens électriques ou par les deux;
- c) des engins équipés de moteurs à combustion interne et à allumage commandé.

La présente publication ne s'applique pas aux aéronefs, aux systèmes de traction sur rails, ni aux véhicules incomplets.

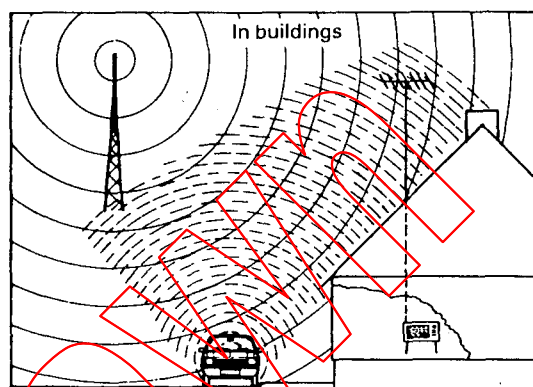
NOTES

- 1 Un véhicule est une machine assurant sa propre propulsion. Les véhicules comprennent, sans se limiter à ceux-ci, les cyclomoteurs, les tracteurs agricoles et les engins destinés à évoluer sur la neige.
- 2 Dans la présente publication les bateaux à moteur sont considérés comme un sous-ensemble des véhicules, sauf si le contraire est spécifiquement indiqué. Les bateaux à moteur qui sont trop grands pour l'emplacement de mesure C.I.S.P.R. exigent des techniques spéciales de mesure qui sont à l'étude.
- 3 Un engin est une machine n'assurant pas sa propre propulsion. Les engins comprennent, sans se limiter à ceux-ci, les scies à chaîne, les pompes d'irrigation, les compresseurs d'air, les tondeuses à gazon et les bétonnières à poste fixe ou mobile.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF VEHICLES, MOTOR BOATS, AND SPARK-IGNITED ENGINE-DRIVEN DEVICES

1. Scope

The limits in this publication are designed to provide protection for frequency modulation, amplitude modulation and television broadcast receivers used in buildings. As a result, broadcast receivers used out-of-doors and receivers of other radio services may not be protected by the limits specified.



087/89

This publication applies to the radiation of electromagnetic energy which may cause interference to radio reception and which is emitted from:

- a) vehicles propelled by an internal combustion engine, electrical means or both;
- b) motor boats propelled by an internal combustion engine, electrical means or both;
- c) devices equipped with spark-ignited internal combustion engines.

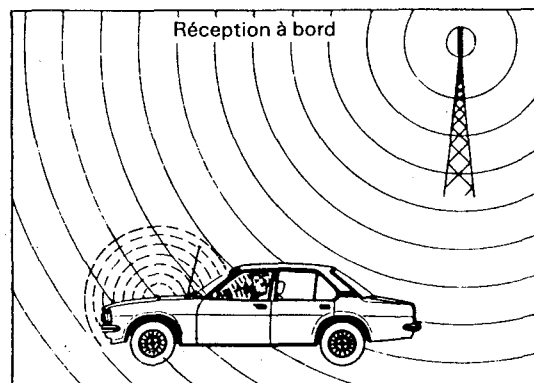
This publication does not apply to aircraft, railway traction systems, or to incomplete vehicles.

NOTES

- 1 A vehicle is a machine which is self-propelled. Vehicles include, but are not limited to, mopeds, agricultural tractors, and snowmobiles.
- 2 For the purposes of this publication motor boats are considered to be a subset of vehicles unless specifically mentioned to the contrary. Motor boats too large for the C.I.S.P.R. measuring site require special measuring techniques which are under consideration.
- 3 A device is a machine which is not self-propelled. Devices include, but are not limited to, chainsaws, irrigation pumps, air compressors, lawn mowers, and stationary or mobile concrete mixers.

Réception à bord

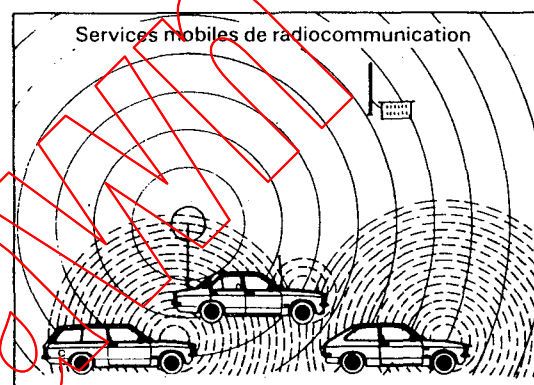
Situation décrite: Le rayonnement émis par le système d'allumage ou tout dispositif du véhicule à moteur peut brouiller la réception radio à bord.



088/89

Services mobiles de radiocommunication

Situation décrite: Le rayonnement émis par le système d'allumage d'un véhicule ou d'un groupe de véhicules peut brouiller les services mobiles de radiocommunication.



089/89

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour l'antiparasitage des véhicules, des bateaux à moteur et des engins, fixer les limites de niveau perturbateur, décrire des méthodes de mesure et fournir un guide pour les méthodes d'antiparasitage.

3. Définitions

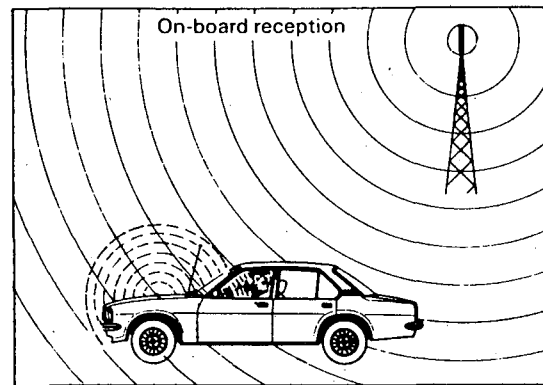
Les définitions figurant dans CEI 50(161) sont applicables à la présente publication.

Les définitions suivantes sont spécifiques à la présente publication:

- 3.1 *Bruit impulsif du véhicule:* Emission indésirable d'énergie électromagnétique, à dominante d'impulsions, ayant son origine dans un véhicule ou un engin.
- 3.2 *Bruit d'allumage impulsif:* Emission indésirable d'énergie électromagnétique, à dominante d'impulsions, ayant pour origine le dispositif d'allumage d'un véhicule ou d'un engin.
- 3.3 *Dispositif d'antiparasitage d'allumage:* Partie d'un circuit d'allumage à haute tension prévue pour limiter l'émission du bruit d'allumage impulsif.
- 3.4 *Fil d'allumage antiparasité:* Fil d'allumage à haute tension ayant une impédance élevée aux fréquences radioélectriques.

On-board reception

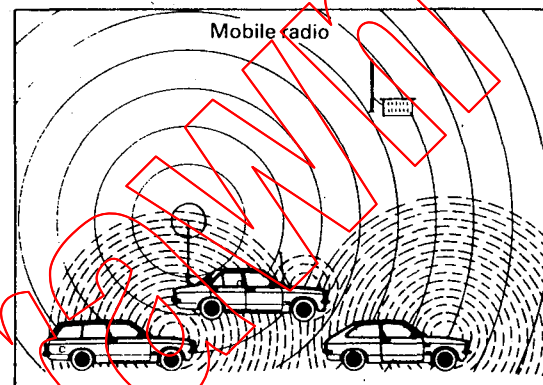
Situation: The radiation emitted from the ignition system of a motor vehicle or from any device of the motor vehicle may interfere with the “on-board” radio reception.



088/89

Mobile radio

Situation: The radiation emitted from the ignition system of individual or groups of motor vehicles may interfere with mobile radio communications.



089/89

2. Object

To establish uniform requirements for radio interference suppression of vehicles, motor boats and devices, to fix limits of interference, to describe methods of measurement and to give guidance for suppression methods.

3. Definitions

For the purpose of this publication, the definitions contained in IEC 50(161) are applicable.

The following definitions are specific for this publication:

- 3.1 **Impulsive vehicular noise:** The unwanted emission of electromagnetic energy, predominantly impulsive in content, arising from sources within a vehicle or device.
- 3.2 **Impulsive ignition noise:** The unwanted emission of electromagnetic energy, predominantly impulsive in content, arising from the ignition system within a vehicle or device.
- 3.3 **Ignition noise suppressor:** That portion of a high voltage ignition circuit intended to limit the emission of impulsive ignition noise.
- 3.4 **Noise suppression ignition cable:** High voltage ignition cable which has a high impedance at radio frequencies.

- 3.5 *Faisceau de fils d'allumage antiparasités*: Jeu de fils d'allumage antiparasites conçu spécifiquement pour un type de moteur donné.
- 3.6 *Dispositif réparti d'antiparasitage d'allumage*: Fil d'allumage dont l'élément d'antiparasitage (résistif ou réactif) est réparti sur toute sa longueur.
- 3.7 *Dispositif localisé d'antiparasitage d'allumage*: Dispositif d'antiparasitage d'allumage constitué seulement d'éléments discrets.
- 3.8 *Embout d'antiparasitage pour bougie d'allumage*: Composant d'antiparasitage localisé conçu pour être directement connecté à une bougie.
- 3.9 *Manchon d'antiparasitage d'allumage*: Composant localisé conçu pour être inséré en série dans un fil d'allumage à haute tension.
- 3.10 *Dispositif d'antiparasitage d'allumage pour distributeur*: Composant d'antiparasitage localisé conçu pour être directement connecté aux sorties à haute tension du couvercle d'un distributeur d'allumage.
- 3.11 *Bougie d'allumage antiparasite*: Bougie d'allumage comportant un élément d'antiparasitage intégré.
- 3.12 *Rotor de distributeur antiparasite*: Rotor d'un distributeur d'allumage comportant un élément d'antiparasitage intégré.
- 3.13 *Balai résistant de distributeur*: Balai de contact résistant dans le couvercle d'un distributeur d'allumage.

Withholding

- 3.5 *Noise suppression ignition cable harness*: A set of noise suppression ignition cables designed specifically for a given type of engine.
- 3.6 *Distributed ignition noise suppressor*: An ignition cable having its suppressive element (resistive or reactive) distributed throughout its length.
- 3.7 *Lumped ignition noise suppressor*: An ignition noise suppressor containing only discrete elements.
- 3.8 *Spark plug ignition noise suppressor*: A lumped suppression component designed for direct connection to a spark plug.
- 3.9 *Sleeve type ignition noise suppressor*: A lumped suppression component designed for insertion in series in a high voltage ignition cable.
- 3.10 *Distributor ignition noise suppressor*: A lumped suppression component designed for direct connection to the high voltage terminals of a distributor cap.
- 3.11 *Noise suppression spark plug*: A spark plug with a built-in noise suppressive element.
- 3.12 *Noise suppression distributor rotor*: A rotor of an ignition distributor with a built-in suppressive element.
- 3.13 *Resistive distributor brush*: A resistive pick-up brush in an ignition distributor cap.

Withholding

4 Limites de perturbation

Les limites de rayonnement sont données dans le tableau suivant et sont indiquées graphiquement à la figure 1. Une seule largeur de bande suffit pour l'essai. Pour déterminer les limites avec plus de précision, on doit utiliser le tableau suivant:

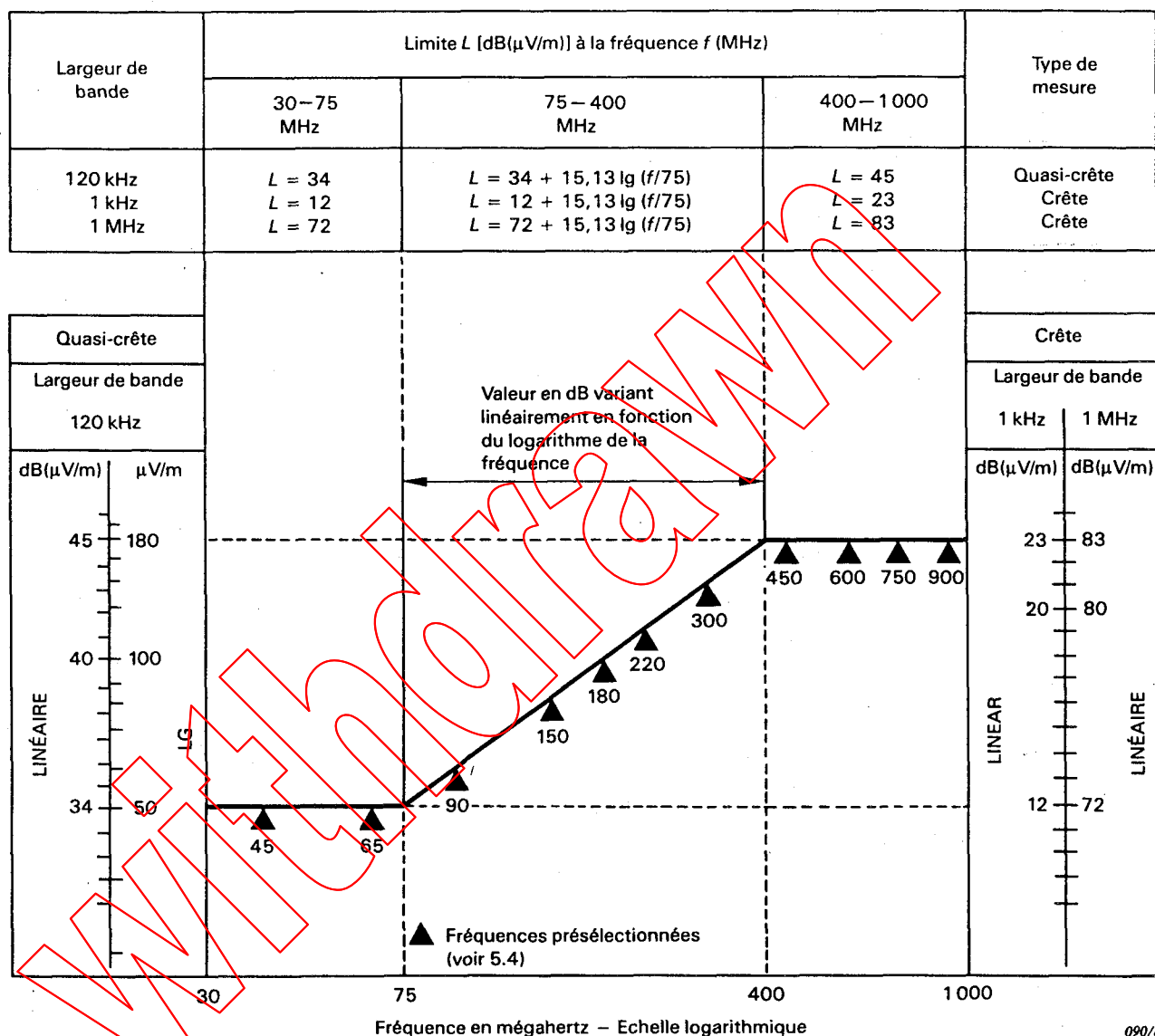


Figure 1 — Limites de perturbation

NOTES

- 1 Les limites applicables aux véhicules équipés par des moteurs de propulsion électriques sont à l'étude.
- 2 Pour des mesures de type crête, les limites données ci-dessus peuvent être adaptées à des largeurs de bande autres que 1 kHz en ajoutant un facteur de correction de $20 \lg [\text{largeur de bande (kHz)}/1 \text{ kHz}]$. Par exemple, pour adapter la limite à une largeur de 120 kHz, le facteur de correction est: $20 \lg (120 \text{ kHz}/1 \text{ kHz}) = 42 \text{ dB}$.
- 3 Le facteur de corrélation entre les mesures quasi-crête et crête est de +20 dB pour une largeur de bande de 120 kHz.

5 Méthodes de mesure

5.1 Exigences relatives à l'appareil de mesure

L'appareil de mesure doit être conforme aux exigences du C.I.S.P.R. 16.

5.1.1 Récepteurs

Les récepteurs à balayage conformes aux exigences du C.I.S.P.R. 16 sont satisfaisants pour la mesure du bruit d'allumage à des taux de balayage de 60 s par octave de bande de fréquence. On peut utiliser un détecteur de crête ou de quasi-crête. On peut utiliser un balayage en fréquence manuel ou automatique.

5.1.2 Types d'antennes

5.1.2.1 Antennes de référence

L'antenne de référence doit être un dipôle symétrique résonnant en demi-onde (voir le C.I.S.P.R. 16).

5.1.2.2 Antennes à large bande

Bien que les antennes à polarisation linéaire soient recommandées, toute antenne réceptrice est autorisée dans la mesure où elle peut être étalonnée à l'aide de l'antenne de référence.

Une antenne à large bande est nécessaire quand des mesures sont effectuées avec un système de réception automatisé utilisant un récepteur à balayage. Une telle antenne à large bande peut être utilisée pour la mesure des niveaux de rayonnement (dans la gamme de fréquences couverte par la présente publication), dans la mesure où sa tension de sortie peut être rapportée à la tension de sortie de l'antenne de référence dans l'environnement et à l'emplacement d'essai réels.

NOTE — Lorsque l'on utilise des antennes à large bande, elles doivent en principe être conformes aux exigences du C.I.S.P.R. 16 pour les antennes complexes. A titre d'exemple des facteurs suivants sont à prendre en compte:

- le diagramme de rayonnement de l'antenne donnant son angle d'ouverture, en polarisation horizontale et en polarisation verticale;
- l'effet d'un centre de phase se déplaçant en fonction de la fréquence;
- l'effet des caractéristiques de réflexion du sol (y compris les réflexions multiples pouvant se produire à des fréquences spécifiques d'environ 500 MHz en polarisation verticale et 900 MHz en polarisation horizontale).

5.1.3 Etalonnage

Voir annexe A.

5.2 Exigences relatives à l'emplacement de mesure

5.2.1 Exigences relatives à l'emplacement (voir notes 1 et 2 de la figure 2, page 18)

5.2.1.1 L'emplacement de mesure doit être une zone dégagée, libre de toute surface électromagnétiquement réfléchissante à l'intérieur d'un cercle de rayon minimal de 30 m centré en un point situé à mi-distance entre le véhicule ou l'engin et l'antenne.

5 Methods of measurement

5.1 Measuring apparatus requirements

The measuring apparatus shall comply with the requirements of C.I.S.P.R. 16.

5.1.1 Receiver

Scanning receivers which meet the requirements of C.I.S.P.R. 16 are satisfactory for measurement of ignition noise at scan rates of 60 seconds per octave frequency band. Either the peak or the quasi-peak detector may be used. Manual or automatic frequency scanning may be used.

5.1.2 Antenna types

5.1.2.1 Reference antenna

The reference antenna shall be a balanced half-wave resonant dipole (see C.I.S.P.R. 16).

5.1.2.2 Broadband antennas

Although linearly polarized antennas are recommended, any receiving antenna is permitted, provided that it can be normalized to the reference antenna.

A broadband antenna is required when making measurements with an automated receiving system using a scanning receiver. Such a broadband antenna is usable for measuring radiation levels (over the frequency spectrum covered by this publication), provided that its output can be normalized to the output of the reference antenna in the actual test environment at the actual test site.

NOTE — When broadband antennas are used, they should meet the requirements for complex antennas given in C.I.S.P.R. Publication 16. Examples of factors to be considered include:

- the effective aperture area of the antenna and its polar response (horizontal and vertical planes);
- the effect of a phase center which moves with frequency;
- the effect of ground reflection characteristics (including multiple ray reflections which may arise at specific frequencies at about 500 MHz vertical polarization and 900 MHz horizontal polarization).

5.1.3 Calibration

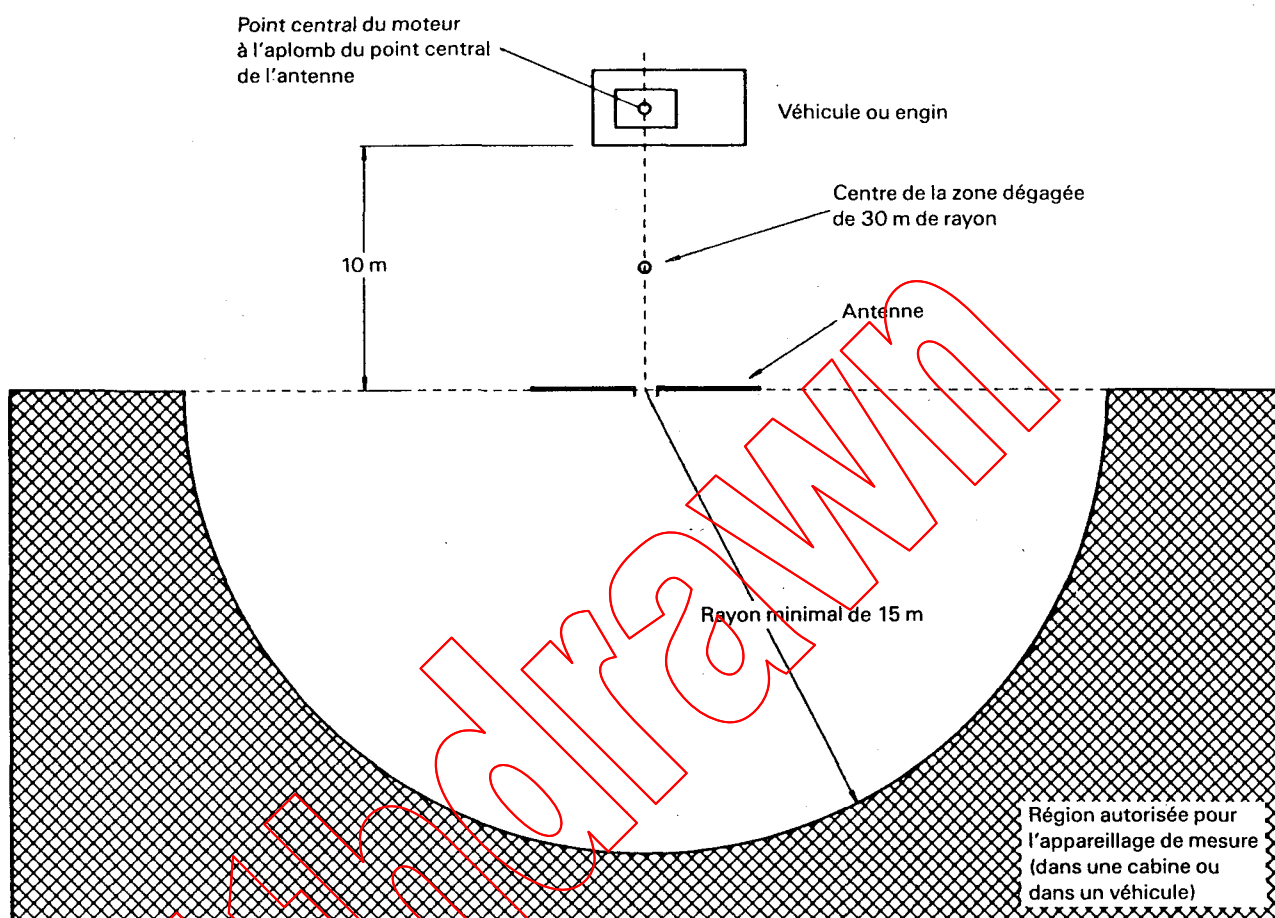
See Appendix A.

5.2 Measuring location requirements

5.2.1 Site requirements (see notes 1 and 2 to Figure 2, page 19)

5.2.1.1 The test site shall be a clear area free from electromagnetic reflecting surfaces within a circle of minimum radius 30 m measured from a point midway between the vehicle or device and the antenna.

5.2.1.2 L'appareillage de mesure ou la cabine ou le véhicule le contenant peut être situé sur l'emplacement de mesure, mais uniquement dans la région autorisée, représentée à la figure 2.



091/89

Toutes dimensions à $\pm 0,2$ m

Figure 2 — Emplacement d'essai

NOTES

- 1 Les exigences relatives à l'emplacement défini en 5.2.1 sont celles du C.I.S.P.R. 16 appliquées aux véhicules et aux engins de grandes dimensions.
- 2 Des chambres anéchoïques peuvent être utilisées, à condition que les résultats obtenus puissent être corrélés avec ceux obtenus en utilisant les terrains en plein air décrits ici. Ces chambres présentent les avantages suivants: essai par tous les temps, environnement contrôlé et meilleure répétabilité en raison de la stabilité des caractéristiques électriques de la chambre.

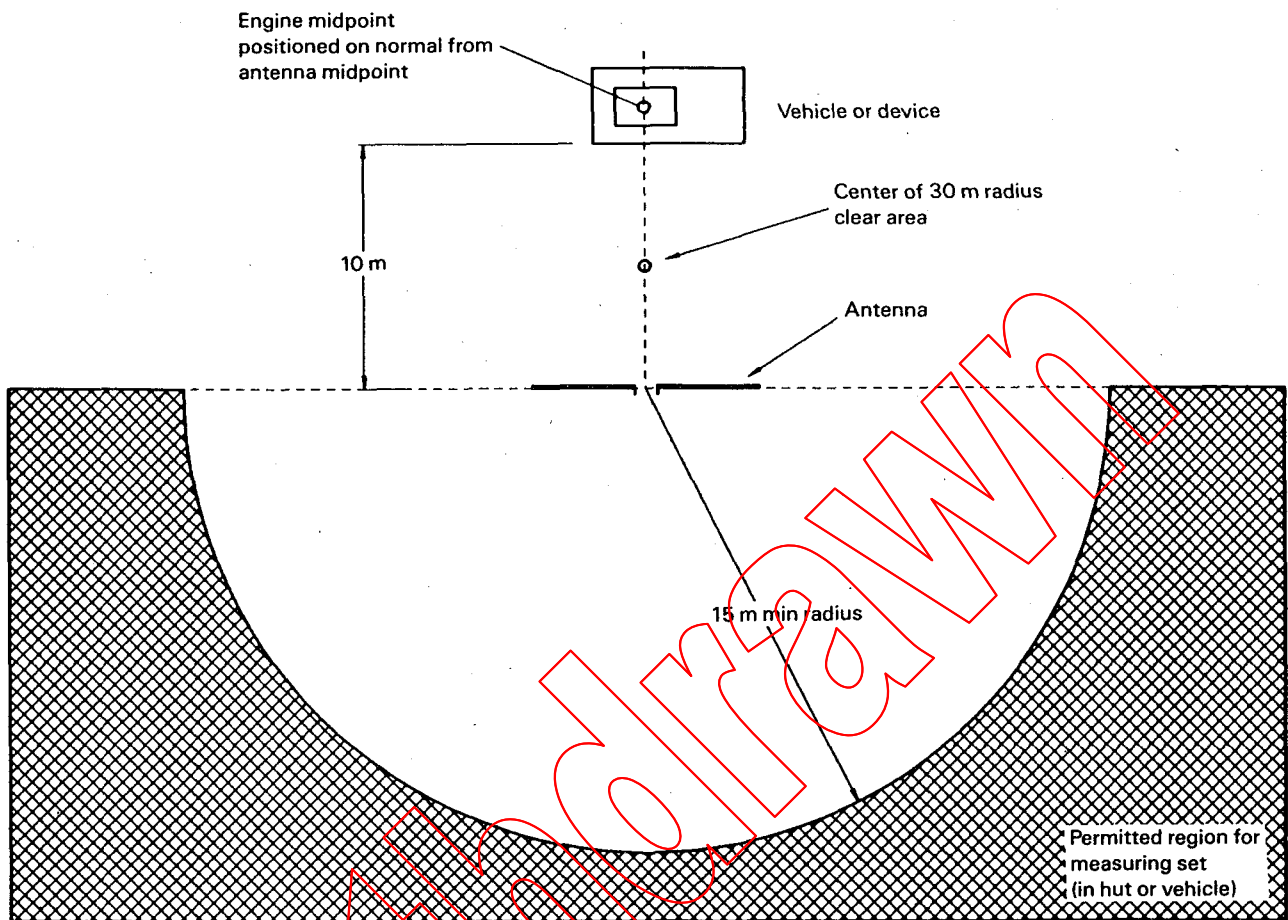
5.2.2 Exigences relatives à la position de l'antenne

A chaque fréquence de mesure, les mesures doivent être effectuées pour les polarisations horizontale et verticale (voir figures 3 et 4).

5.2.2.1 Hauteur

Le centre de l'antenne doit être à $3,00 \pm 0,05$ m au-dessus du sol ou de la surface de l'eau.

5.2.1.2 The measuring set, test hut, or vehicle in which the measuring set is located may be within the test site, but only in the permitted region indicated by the cross-hatched area of Figure 2.



091/89

All dimensions $\pm 0,2$ m

Figure 2 — Measuring site

NOTES

- 1 The site requirements defined in 5.2.1 are the application of C.I.S.P.R. 16 to large automotive objects.
- 2 Anechoic chambers may be used provided that the results obtained can be correlated with those obtained using the outdoor sites described. Such chambers have the advantages of all-weather testing, controlled environment and improved repeatability because of stable chamber electrical characteristics.

5.2.2 Antenna position requirements

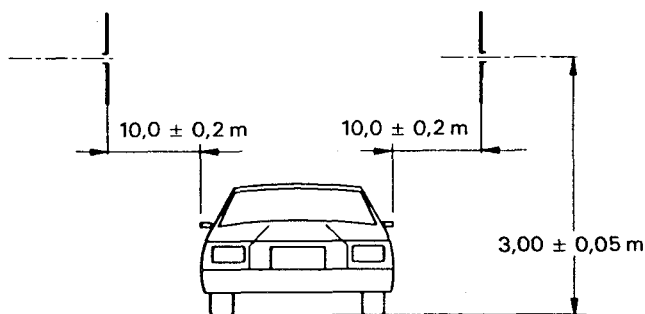
At each measuring frequency, measurements shall be taken for horizontal and vertical polarization (see Figures 3 and 4).

5.2.2.1 Height

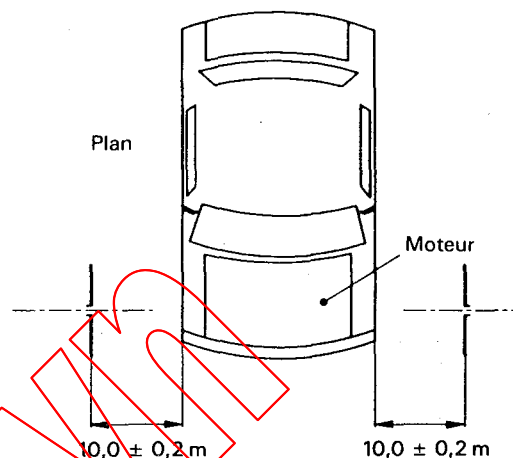
The center of the antenna shall be $3,00 \pm 0,05$ m above the ground or water surface.

5.2.2.2 Distance de mesure

La distance horizontale de l'antenne à la partie métallique la plus rapprochée du véhicule ou de l'engin doit être de $10,0 \pm 0,2$ m.



092/89



093/89

Figure 3 — Position de l'antenne pour la mesure de la composante verticale du champ rayonné

Figure 4 — Position de l'antenne pour la mesure de la composante horizontale du champ rayonné

5.2.3 Exigences relatives à l'environnement

Pour s'assurer qu'il n'existe pas de perturbation ni de signal étrangers dont l'amplitude serait suffisante pour affecter sensiblement les mesures, on doit effectuer des mesures avant et après la mesure principale, le moteur à essayer étant à l'arrêt. Pour ces deux mesures, le bruit ou signal étranger doit avoir un niveau inférieur d'au moins 10 dB aux limites indiquées à l'article 4.

5.3 Conditions pour l'objet à l'essai

Les mesures ne doivent pas être effectuées lorsqu'il pleut sur le véhicule ou le bateau, ni pendant les 10 min qui suivent l'arrêt de la pluie. Pour les moteurs hors-bord et les engins, toutes les surfaces autres que celles qui sont normalement en contact avec l'eau doivent être sèches.

NOTE — La rosée ou une humidité légère peuvent affecter sérieusement les résultats obtenus sur des engins pourvus d'un habillage en matière plastique.

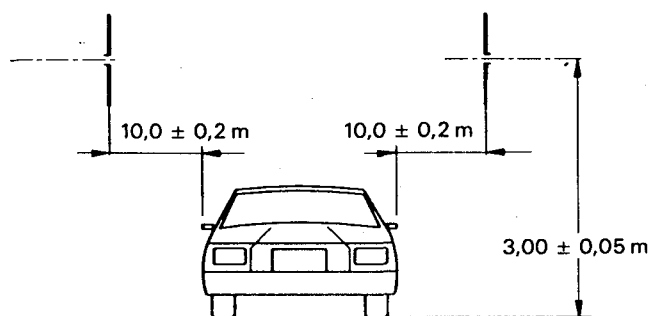
5.3.1 Véhicules

Les mesures doivent être effectuées sur les côtés gauche et droit du véhicule (voir figures 3 et 4).

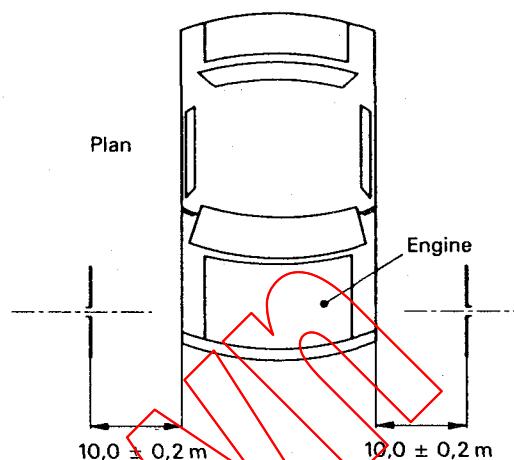
Seuls les appareils électriques auxiliaires nécessaires à la marche du moteur doivent être en fonctionnement. Le moteur doit avoir sa température normale de fonctionnement. Pour les véhicules équipés d'un moteur à combustion interne, le régime du moteur pendant chaque mesure doit être le suivant:

5.2.2.2 Distance

The horizontal distance of the antenna to the nearest metal part of the vehicle or device shall be $10,0 \pm 0,2$ m.



092/89



093/89

Figure 3 — Antenna position to measure radiation; vertical polarization

Figure 4 — Antenna position to measure radiation; horizontal polarization

5.2.3 Ambient requirements

To ensure that there is no extraneous noise or signal of a magnitude sufficient to affect materially the measurement, measurements shall be taken before and after the main test, but without the engine under test running. In both of these measurements, the extraneous noise or signal shall be at least 10 dB below the limits of interference given in Clause 4.

5.3 Test object conditions

Measurements shall not be made while rain is falling on a vehicle or boat, nor within 10 min after the rain has stopped. For outboard engines and devices, all surfaces other than those normally in contact with water shall be dry.

NOTE — Dew or light moisture may seriously affect readings obtained on devices having plastic enclosures.

5.3.1 Vehicles

Measurements shall be made on the left and right sides of the vehicle (see Figures 3 and 4).

Only the ancillary electrical equipment necessary to run the engine shall be operating. The engine shall be at normal operating temperature. For vehicles equipped with an internal combustion engine, the engine shall be operated during each measurement as follows:

Tableau 1 — Vitesse de fonctionnement du moteur

Nombre de cylindres	Méthode de mesure	
	Quasi-crête	Crête
	Vitesse moteur	
Un.....	2 500 tours/min	Au-dessus du ralenti
Deux ou plus	1 500 tours/min	Au-dessus du ralenti

NOTE — Les conditions de mesure pour les véhicules équipés par un moteur électrique de propulsion sont à l'étude.

Les moteurs auxiliaires doivent être mis en fonctionnement de la façon normale prévue et, dans la mesure du possible, essayés séparément du moteur principal.

En fonction de la position des moteurs auxiliaires, cette exigence peut conduire à des essais multiples du véhicule, chacun des différents moteurs étant placé devant l'antenne pendant les essais successifs.

5.3.2 *Engins*

Les mesures doivent être effectuées en position(s) et hauteur(s) normale(s) de fonctionnement, sans charge, au ralenti et dans la direction du rayonnement perturbateur maximal. Lorsque cela est possible en pratique, l'engin à l'essai doit être mesuré dans trois plans orthogonaux.

S'il y a lieu les conditions suivantes doivent, en outre, être prises en compte:

Si la position de fonctionnement et la hauteur sont variables, l'engin à essayer doit être placé de telle façon que la bougie d'allumage se trouve à $1,0 \pm 0,2$ m au-dessus du sol.

Aucune personne ne doit être présente, mais, si nécessaire, un montage mécanique doit être construit, en utilisant des matériaux non métalliques dans la mesure du possible, pour maintenir l'engin dans la ou les positions normales et à la vitesse spécifiée pour le moteur.

5.3.3 *Bateaux à moteur*

Les bateaux à moteur intérieur doivent être essayés dans de l'eau salée ou douce, comme l'indique la figure 5. Le moteur doit fonctionner dans les conditions spécifiées en 5.3.1.

L'emplacement de mesure doit être une zone dégagée, libre de toute surface électromagnétiquement réfléchissante à l'intérieur d'un cercle de rayon minimal de 30 m centré en un point situé à mi-distance entre le moteur essayé et l'antenne. Le centre de l'antenne doit être à $3,00 \pm 0,05$ m au-dessus du niveau de l'eau.

5.3.3.1 *Appareillage d'essai à terre*

Si l'appareillage d'essai est situé à terre, la cabine d'essai ou le véhicule contenant l'appareil de mesure peuvent être placés à l'intérieur de l'emplacement d'essai, mais uniquement dans la zone représentée par les hachures à la figure 5. Si l'appareil de mesure n'est pas installé sur véhicule ou en cabine, il peut être placé à l'intérieur de l'emplacement d'essai dans la zone ombrée ou dans la zone hachurée de la figure 5.

5.3.3.2 *Appareillage d'essai sur l'eau*

L'appareil de mesure doit être installé dans un bateau ou sur un bâti d'essai non métalliques pouvant être placés à l'intérieur de l'emplacement d'essai, mais uniquement dans la zone autorisée indiquée par la partie ombrée de la figure 5.