Ce document constitue un outil de documentation et n'engage pas la responsabilité des institutions

►B ►M4 **DIRECTIVE DU CONSEIL**

du 20 mai 1975

relative à la suppression des parasites radioélectriques (compatibilité électromagnétique) produits par les tracteurs agricoles ou forestiers

(75/322/CEE) ◄

(JO L 147 du 9.6.1975, p. 28)

Modifiée par:

		Journal officiel		
		n°	page	date
►M1	Directive du Conseil 82/890/CEE, du 17 décembre 1982	L 378	45	31.12.1982
►M2	Directive 95/54/CE de la Commission du 31 octobre 1995	L 266	1	8.11.1995
►M3	Directive 97/54/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 septembre 1997	L 277	24	10.10.1997
►M4	Directive 2000/2/CE de la Commission du 14 janvier 2000	L 21	23	26.1.2000
►M5	Directive 2001/3/CE de la Commission du 8 janvier 2001	L 28	1	30.1.2001
►M6	Directive 2006/96/CE du Conseil du 20 novembre 2006	L 363	81	20.12.2006

Modifiée par:

►A1	Acte relatif aux conditions d'adhésion à l'Union européenne de la République tchèque, de la République d'Estonie, de la République de Chypre, de la République de Lettonie, de la République de Lituanie, de la République de Hongrie, de la République de Malte, de la République de Pologne, de la République de Slovénie et de la République slovaque, et aux adaptations des traités sur lesquels est fondée l'Union européenne	L 236	33	23.9.2003

▼B
▼M4

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 20 mai 1975

relative à la suppression des parasites radioélectriques (compatibilité électromagnétique) produits par les tracteurs agricoles ou forestiers

(75/322/CEE)

▼B

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100,

vu la proposition de la Commission,

vu l'avis de l'Assemblée ([1]),

vu l'avis du Comité économique et social ([2]),

considérant que les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les tracteurs en vertu des législations nationales concernent, entre autres, la suppression des parasites radioélectriques produits par ces tracteurs;

considérant que ces prescriptions diffèrent d'un État membre à un autre; qu'il en résulte la nécessité que les mêmes prescriptions soient adoptées par tous les États membres soit en complément, soit aux lieu et place de leurs réglementations actuelles en vue notamment de permettre la mise en œuvre, pour chaque type de tracteur, de la procédure de réception CEE qui fait l'objet de la directive 74/150/CEE du Conseil, du 4 mars 1974, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des tracteurs agricoles ou forestiers à roues ([3]),

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

▼M4

Article premier

Aux fins de la présente directive, on entend par «véhicule» les tracteurs au sens de la directive 74/150/CEE.

Article 2

Aucun État membre ne peut refuser d'accorder la réception CE par type ou la réception de portée nationale à un type de véhicule, de système, de composant ou d'entité technique, pour des motifs liés à la compatibilité électromagnétique, si les exigences de la présente directive sont satisfaites.

([1]) JO nº C 160 du 18. 12. 1969, p. 29.
([2]) JO nº C 48 du 16. 4. 1969, p. 21.
([3]) JO nº L 84 du 28. 3. 1974, p. 10.

▼B

Article 4

La présente directive constitue une directive spécifique aux fins de l'article 2, paragraphe 2, de la directive 89/336/CEE du Conseil [1], à compter du 1er octobre 2001.

Article 5

Les modifications qui sont nécessaires pour adapter au progrès technique les prescriptions des annexes sont arrêtées conformément à la procédure prévue à l'article 13 de la directive 74/150/CEE.

Article 6

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification et en informent immédiatement la Commission.

2. Les États membres veillent à communiquer à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 7

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

[1] JO L 139 du 23.5.1989, p. 19.

▼M4

ANNEXE I

PRESCRIPTIONS AUXQUELLES DOIVENT SATISFAIRE LES VÉHICULES ET LES SOUS-ENSEMBLES ÉLECTRIQUES/ ÉLECTRONIQUES ASSOCIÉS

1. **Domaine d'application**

1.1. ►M4 La présente directive s'applique à la compatibilité électromagnétique des véhicules couverts par l'article 1er. Elle s'applique également aux entités techniques électriques ou électroniques destinées à équiper les véhicules. ◄

2. **Définitions**

2.1. Au sens de la présente directive, on entend par:

2.1.1. «Compatibilité électromagnétique»:

l'aptitude d'un véhicule ou d'équipement (s) ou d'entité (s) technique (s) électrique/électronique à fonctionner de manière satisfaisante dans un environnement électromagnétique sans introduire de perturbations intolérables, pour tout objet placé dans ledit environnement.

2.1.2. «Perturbation électromagnétique»:

tout phénomène susceptible de dégrader le fonctionnement d'un véhicule ou d'équipement (s) ou d'entité (s) technique (s). Une perturbation électromagnétique peut prendre la forme d'un signal parasite ou entraîner une modification dans son propre milieu de propagation.

2.1.3. «Immunité électromagnétique»:

l'aptitude d'un véhicule ou d'organe (s) ou d'entité (s) technique (s) à fonctionner sans dégradation de ses performances en présence de perturbations électromagnétiques spécifiées.

2.1.4. «Environnement électromagnétique»:

l'ensemble des phénomènes électromagnétiques existant en un endroit donné.

2.1.5. «Limite de référence»:

le niveau nominal auquel se réfèrent les valeurs limites de réception par type et de conformité de la production.

2.1.6. «Antenne de référence» pour la plage de 20 à 80 MHz:

dipôle symétrique résonnant en demi-onde à 80 MHz, et pour la plage des fréquences supérieures à 80 MHz, ce terme signifie un dipôle symétrique demi-onde accordé sur la fréquence de mesure.

2.1.7. «Perturbations électromagnétiques rayonnées en bande large»:

perturbations électromagnétiques rayonnées dont la largeur de bande est supérieure à la bande passante du récepteur utilisé.

2.1.8. «Perturbations électromagnétiques rayonnées en bande étroite»:

perturbations électromagnétiques rayonnées dont la largeur de bande est inférieure à la bande passante du récepteur utilisé.

2.1.9. «Système électrique/électronique»:

un dispositif électrique et ou électronique ou un ensemble de telles unités destiné avec le câblage associé à faire partie intégrante du véhicule et qui n'est pas destiné à être réceptionné de façon distincte du véhicule. (Le véhicule est réceptionné en tant qu'unité).

2.1.10. «Sous-ensemble électrique/électronique (SEEE)»:

un dispositif électrique et ou électronique ou un ensemble de telles unités destiné avec le câblage associé à faire partie intégrante du véhicule et à remplir une ou plusieurs fonctions spécialisées. Un SEEE peut être réceptionné à la demande du constructeur en tant que «composant» ou «entité technique séparée» (ET) (►M4 l'article 9 *bis* de la directive 74/150/CEE ◄).

2.1.11. «Type de véhicule»:

▼M4

les véhicules ne présentant pas entre eux des différences significatives du point de vue de la compatibilité électromagnétique. Ces différences portent essentiellement sur les considérations suivantes:

2.1.11.1. Les dimensions et formes globales du compartiment moteur.

2.1.11.2. La disposition générale des équipements électriques/électroniques et de leurs câblages.

2.1.11.3. Le matériau de base avec lequel la carrosserie, ou coque (selon le cas) du véhicule est fabriquée (par exemple coque de carrosserie en acier, en aluminium ou en composite de fibre de verre). La présence de panneaux de matériau différent ne change pas le type de véhicule pourvu que le matériau de base de la carrosserie n'a pas été modifié. Néanmoins, de telles variantes doivent être notifiées.

2.1.12. «Type de SEEE»:

les SEEE ne présentant pas entre eux des différences essentielles du point de vue de la compatibilité électromagnétique. Ces différences pouvant porter notamment, sur les points suivants:

2.1.12.1. La fonction remplie par les SEEE.

2.1.12.2. La disposition générale des équipements électriques/électroniques.

3. **Demande de réception CEE**

3.1. Réception d'un type de véhicule

3.1.1. La demande de réception CEE d'un type de véhicule, en ce qui concerne la compatibilité électromagnétique conformément à ►M4 l'article 9 *bis* de la directive 74/150/CEE ◄ est présentée par le constructeur du véhicule.

3.1.2. Un modèle de fiche de renseignements est donné en annexe II A.

3.1.3. Le constructeur du véhicule dresse une liste de toutes les variantes des systèmes électriques/électroniques ou des SEEE appropriés prévues pour équiper le véhicule, des versions de carrosserie (le cas échéant), des variantes du matériau constitutif de la carrosserie (si nécessaire), des dispositions générales de câblage, des différents types de motorisation, des versions de conduite à gauche/droite, des versions d'empattement. Les systèmes électriques/électroniques ou les SEEE appropriés sont ceux qui peuvent rayonner de manière significative des perturbations en bande large ou bande étroite et/ou ceux qui concernent le contrôle direct du véhicule (point 6.4.2.3).

3.1.4. Un véhicule représentatif du type de véhicule à réceptionner est sélectionné à partir de la liste précédente selon un accord entre le constructeur et l'organisme de réception. Ce véhicule représente le type de véhicule (appendice 1 de l'annexe II A). Le choix du véhicule est fondé sur les systèmes électriques/électroniques présentés par le constructeur. Si le constructeur du véhicule et l'organisme de réception reconnaissent mutuellement que différents systèmes entraînent un effet significatif sur la compatibilité électromagnétique du véhicule par rapport à celle du premier véhicule choisi, alors plusieurs véhicules peuvent être sélectionnés à partir de la liste précédente.

3.1.5. Le choix du (des) véhicule (s) en conformité avec le point 3.1.4 est limité aux combinaisons véhicule/systèmes électriques ou électroniques prévus pour une production réelle.

3.1.6. Le constructeur peut joindre à sa demande de réception un compte-rendu des essais effectués. L'autorité de réception peut se servir de telles informations pour instruire le certificat de réception par type.

3.1.7. Si le service technique responsable des essais de réception par type effectue lui-même l'essai, la mise à disposition d'un véhicule représentatif du type à réceptionner est nécessaire conformément au point 3.1.4.

3.2. Réception d'un type de SEEE.

3.2.1. La demande de réception d'un type de SEEE, en ce qui concerne sa compatibilité électromagnétique conformément à ►M4 l'article 9 *bis* de la directive 74/150/CEE ◄ est présentée par le constructeur du véhicule, ou par le fabricant du SEEE.

▼M4

3.2.2. Un modèle de fiche de renseignements est donné en annexe II B.

3.2.3. Le constructeur peut joindre à sa demande de réception, un compte-rendu des essais effectués. L'autorité de réception peut se servir de telles informations pour instruire le certificat de réception par type.

3.2.4. Si le service technique responsable des essais de réception par type effectue lui-même l'essai, la mise à disposition d'un échantillon de SEEE représentatif du type à réceptionner est nécessaire. Le cas échéant, après discussion avec le constructeur sur, par exemple, les variantes possibles d'implantation, le nombre d'équipements, le nombre de capteurs. Si le service technique le juge nécessaire, il peut sélectionner un échantillon supplémentaire.

3.2.5. Le (s) échantillon (s) doit/doivent être estampillés de façon nettement lisible et indélébile de la marque de fabrique ou de commerce du fabricant et de la désignation commerciale.

3.2.6. Si nécessaire, toute restriction d'emploi sera identifiée. De telles restrictions seront instruites dans les annexes II B et/ou IIIB.

4. **Réception par type**

4.1. Procédures de réception par type

4.1.1. Réception d'un véhicule:

les procédures alternatives suivantes de réception par type de véhicule peuvent être appliquées selon le choix du constructeur du véhicule.

4.1.1.1. Réception d'une configuration d'un véhicule:

une configuration d'un véhicule permet de réaliser directement la réception par type en se conformant aux dispositions décrites au point 6. Si le constructeur du véhicule choisit la présente procédure, aucun test individuel ne sera requis ni sur les systèmes électroniques ni sur les SEEE.

4.1.1.2. Réception par type d'un véhicule au moyen des tests individuels des SEEE:

un constructeur de véhicule peut obtenir la réception par type d'un véhicule en démontrant à l'autorité de réception que tous les systèmes électriques/électroniques ou les SEEE utiles ont été réceptionnés conformément à la présente directive (point 3.1.3) et ont été installés selon toutes les conditions fixées dans celle-ci.

4.1.1.3. À sa convenance, un constructeur peut obtenir, au sens de cette directive la réception d'un véhicule ne possédant aucun équipement devant être soumis aux essais d'immunité et d'émission. Le véhicule ne doit être équipé ni d'allumage à haute tension ni des systèmes décrits au point 3.1.3 (immunité). Ces réceptions ne requièrent pas de tests.

4.1.2. Réception par type d'un SEEE:

un SEEE destiné à équiper tous types de véhicule ou un type spécifique ou plusieurs types peut être réceptionné à la demande du constructeur. Les SEEE intervenant dans la maîtrise directe du véhicule doivent normalement être réceptionnés en accord avec le constructeur du véhicule.

4.2. Obtention de la réception par type

4.2.1. Véhicule

4.2.1.1. Si le véhicule représentatif satisfait aux exigences de cette directive, une réception par type conformément à ►M4 l'article 4 de la directive 74/150/CEE ◄ est accordée.

4.2.1.2. Un modèle de certificat de réception par type est présenté à l'annexe III A.

4.2.2. SEEE

4.2.2.1. Si le (s) système (s) représentatif (s) du SEEE satisfait (satisfont) aux exigences de cette directive, une réception par type conformément à ►M4 l'article 4 de la directive 74/150/CEE ◄ est accordée.

▼**M4**

4.2.2.2. Un modèle de certificat de réception par type est présenté à l'annexe III B.

4.2.3. Afin d'établir les certificats mentionnés dans les points 4.2.1.2 ou 4.2.2.2, l'autorité compétente de l'État membre assurant la réception peut utiliser un compte-rendu approuvé ou préparé par un laboratoire reconnu ou en conformité aux provisions de cette directive.

4.3. Amendement d'une réception

4.3.1. En cas d'amendement d'une réception au sens de cette directive, les provisions de ►**M4** l'article 6 de la directive 74/150/CEE ◄ entrent en vigueur.

4.3.2. Modification de la réception par type d'un véhicule suite à addition ou substitution de SEEE

4.3.2.1. Lorsqu'un constructeur a obtenu la réception par type d'une configuration et qu'il souhaite y intégrer ou substituer un système électrique/électronique ou un SEEE qui a déjà été réceptionné au sens de cette directive et qui sera installé conformément aux conditions applicables, la réception peut être accordée sans essais supplémentaires. Le système électrique/électronique ou le SEEE additionnel ou de substitution doit être considéré en tant qu'équipement du véhicule au sens de la conformité de production.

4.3.2.2. Lorsque l'équipement ou les équipements supplémentaire (s) ou de substitution n'a (ont) pas été réceptionné (s) conformément à cette directive, et si des essais sont considérés nécessaires, le véhicule tout entier sera déclaré conforme si la démonstration est faite que le (s) nouvel (nouveaux) équipements (s) ou équipement (s) modifié (s) satisfait (ou satisfont) aux exigences correspondantes du point 6 ou si, lors d'un test comparatif, la preuve est faite que le nouvel équipement n'affectera vraisemblablement pas de façon négative la conformité du type de véhicule.

4.3.2.3. L'intégration à un véhicule déjà réceptionné, par un constructeur de véhicules, d'équipements domestiques, ou bureautiques standards, à l'exception des appareils de communication ([1]), qui satisfait à la directive 89/336/CEE et installé, substitué ou supprimé conformément aux recommandations du constructeur ou de l'équipementier, ne doit pas invalider la réception du véhicule. Ceci ne doit pas empêcher les constructeurs de véhicules d'installer les équipements de communication selon les règles établies par les constructeurs et/ou les fabricants de tels équipements de communication. Le constructeur du véhicule doit faire la preuve (si l'autorité de l'essai le requiert) que les performances du véhicule ne sont pas affectées par de tels émetteurs. Ceci permet de dire que les niveaux de puissance et l'installation sont tels que les niveaux d'immunité de cette directive assurent une protection suffisante lors d'opérations de transmission seules, c'est-à-dire à l'exclusion d'opérations de transmission réalisées de façon conjointe avec les essais spécifiés au point 6. Cette directive n'autorise pas l'utilisation d'émetteurs de communication soumis à d'autres exigences ou conditions opératoires. Un constructeur de véhicules peut refuser l'installation d'appareils domestiques ou bureautiques standards conforme (s) à la directive 89/336/CEE.

5. **Marquage**

5.1. Chaque SEEE en conformité avec le type approuvé selon cette directive doit porter l'estampille de réception par type CEE.

5.2. Chaque estampille a la forme d'un rectangle entourant la lettre «e» suivie du numéro ou des lettres d'identification de l'État membre qui a accordé la réception par type:

1 pour l'Allemagne; 2 pour la France; 3 pour l'Italie; 4 pour les Pays-Bas; 5 pour la Suède; 6 pour la Belgique; 9 pour l'Espagne; 11 pour le Royaume-Uni; 12 pour l'Autriche; 13 pour le Luxembourg; 17 pour la Finlande; 18 pour le Danemark; 21 pour le Portugal; 23 pour la Grèce; 24 pour l'Irlande; ►**A1** 8 pour la République tchèque; 29 pour l'Estonie; CY pour Chypre; 32 pour la Lettonie; 36 pour la Lituanie; 7 pour la Hongrie; MT pour Malte; 20 pour la

([1]) Par exemple, radiotéléphonie CB.

▼M4

Pologne; 26 pour la Slovénie; 27 pour la Slovaquie, ◄ ►M6 34 pour la Bulgarie, 19 pour la Roumanie. ◄

Elle doit également comporter au voisinage du rectangle un nombre à quatre chiffres (avec des zéros en tête si nécessaire) défini ci-après comme étant le «numéro de réception de base» inscrit dans la section 4 du numéro de réception par type figurant dans le certificat de réception par type décerné au type d'équipement en question (annexe III B), précédé d'un numéro d'ordre à deux chiffres réservé à l'amendement technique majeur le plus récent de ►M4 la directive 75/322/CEE ◄ du Conseil en vigueur à la date de délivrance de la réception du type d'équipement. Pour cette directive, le numéro d'ordre est 02.

5.3. L'estampille de réception CEE par type doit être apposée sur la partie principale du SEEE (par exemple, l'unité de contrôle électronique) de façon nettement lisible et indélébile.

5.4. Un exemple d'estampille de réception CEE par type est présenté à l'appendice 7.

5.5. Aucun marquage n'est requis pour les systèmes électriques ou électroniques montés sur les types de véhicules auxquels la réception a été accordée conformément aux dispositions de la présente directive.

5.6. Il n'est pas nécessaire que les estampilles portées par les SEEE en conformité avec le point 5.3 soient visibles dès lors que ceux-ci sont installés dans le véhicule.

6. **Spécifications**

6.1. Spécifications générales

6.1.1. Un véhicule [et son ou ses systèmes (s) électrique(s)/électronique(s) ou ses SEEE] doit être conçu et équipé de telle façon que, dans des conditions normales d'utilisation, le véhicule puisse satisfaire aux prescriptions de cette directive.

6.2. Spécifications relatives aux perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les véhicules à allumage commandé.

6.2.1. Méthode de mesure:

la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées par le type de véhicule représentatif de son type doit être effectuée conformément à la procédure décrite à l'annexe IV, au choix du constructeur du véhicule, pour l'une des deux distances d'antenne définies.

6.2.2. Limite de référence des perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par le véhicule.

6.2.2.1. Pour une distance de 10,0 ± 0,2 m de l'antenne par rapport au véhicule testé selon la procédure décrite à l'annexe IV, la limite de référence est (appendice 1) égale à 34 dB microvolts/m (50 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; croissante de façon logarithmique (linéaire) de 34 à 45 dB microvolts/m (50 à 180 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz; égale à 45 dB microvolts/m (180 microvolts/m) dans la bande de fréquences 400 à 1 000 MHz.

6.2.2.2. Pour une distance de 3,0 ± 0,05 m de l'antenne par rapport au véhicule testé selon la procédure décrite à l'annexe IV, la limite de référence est (appendice 2) égale à 44 dB microvolts/m (160 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; croissante de façon logarithmique (linéaire) de 44 à 55 dB microvolts/m (160 à 562 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz; égale à 55 dB microvolts/m (562 microvolts/m) dans la bande de fréquences 400 à 1 000 MHz.

6.2.2.3. Pour un véhicule présenté à la réception, les valeurs mesurées exprimées en dB microvolts/m, (microvolts/m) seront au minimum de 2,0 dB (20 %) inférieures à la limite de référence.

6.3. Spécifications relatives aux perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par le véhicule

6.3.1. Méthode de mesure:

▼M4

la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées par le type de véhicule présenté à la réception doit être effectuée conformément à la procédure décrite à l'annexe V, au choix du constructeur du véhicule, pour l'une des deux distances d'antenne définies.

6.3.2. Limite de référence des perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par le véhicule type

6.3.2.1. Pour une distance de 10,0 ± 0,2 m de l'antenne par rapport au véhicule testé selon la procédure décrite à l'annexe V, la limite de référence est (appendice 3) égale à 24 dB microvolts/m (16 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; croissante de façon logarithmique (linéaire) de 24 à 35 dB microvolts/m (16 à 56 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz; égale à 35 dB microvolts/m (56 microvolts/m) dans la bande de fréquences 400 à 1 000 MHz.

6.3.2.2. Pour une distance de 3,0 ± 0,05 m de l'antenne par rapport à l'objet testé selon la procédure décrite à l'annexe V, la limite de référence est (appendice 4) égale à 34 dB microvolts/m (50 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; croissante de façon logarithmique (linéaire) de 34 à 45 dB microvolts/m (50 à 180 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz; égale à 45 dB microvolts/m (180 microvolts/m), dans la bande de fréquences 400 à 1 000 MHz.

6.3.2.3. Pour un véhicule présenté à la réception, les valeurs mesurées exprimées en dB microvolts/m, (microvolts/m) seront au minimum de 2,0 dB (20 %) inférieures à la limite de référence.

6.3.2.4. Nonobstant les limites définies aux points 6.3.2.1, 6.3.2.2 et 6.3.2.3, si, au cours de l'opération initiale décrite au point 1.3 de l'annexe 5 l'amplitude du signal mesuré au pied de l'antenne autoradio du véhicule est inférieure à 20 dB microvolts (10 microvolts) dans la bande de fréquences 88 à 108 MHz le véhicule est déclaré conforme aux prescriptions relatives aux perturbations électromagnétiques rayonnées en bande étroite et il n'est pas nécessaire d'effectuer des essais supplémentaires.

6.4. Spécifications relatives à l'immunité des véhicules aux rayonnements électromagnétiques

6.4.1. Méthode de mesure:

l'essai d'immunité aux rayonnements électromagnétiques du type de véhicule présenté à la réception s'effectue selon la procédure décrite dans l'annexe VI.

6.4.2. Limite de référence relative à l'essai d'immunité des véhicules

6.4.2.1. Pour les mesures effectuées selon la procédure décrite à l'annexe VI, la limite de référence du champ est 24 V/m en valeur efficace sur 90 % de la bande de fréquences 20 à 1 000 MHz et 20 V/m en valeur efficace sur toute la bande de fréquences 20 à 1 000 MHz.

6.4.2.2. Le véhicule représentatif de son type est déclaré conforme aux prescriptions relatives à l'immunité si, au cours des essais effectués selon l'annexe VI, avec un niveau de champ, exprimé en V/m de 25 % supérieur au niveau de référence, aucune variation anormale de la vitesse des roues motrices, aucune dégradation de performance susceptible de gêner les usagers de la route, aucune altération de la commande directe du véhicule ne doit être perçue ni par le conducteur ni par d'autres usagers de la route.

6.4.2.3. La commande directe du véhicule par le conducteur s'opère par exemple, au moyen de la direction de freinage, la maîtrise de la vitesse de rotation du moteur.

6.5. Spécifications relatives aux perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les SEEE

6.5.1. Méthode de mesure:

la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées par le SEEE représentatif de son type doit être effectuée selon la méthode décrite à l'annexe VII.

6.5.2. Limites de référence bande large pour les SEEE

▼M4

6.5.2.1. Pour les mesures effectuées selon la procédure décrite à l'annexe VII, la limite de référence est (appendice 5) logarithmiquement (linéairement) décroissante de 64 à 54 dB microvolts/m (1 600 à 500 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; logarithmiquement (linéairement) croissante de 54 à 65 dB microvolts/m (500 à 1 800 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz et égale à 65 dB microvolts/m (1 800 microvolts/m) dans la bande 400 à 1 000 MHz.

6.5.2.2. Pour le SEEE représentatif de son type, les valeurs mesurées exprimées en dB microvolts/m seront d'au moins 2,0 dB (20 %) inférieures aux limites de référence.

6.6. Prescriptions relatives aux perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par les SEEE.

6.6.1. Méthode de mesure:

les perturbations électromagnétiques rayonnées par le SEEE représentatif de son type sont mesurées selon la procédure décrite à l'annexe VIII.

6.6.2. Limite de référence relative aux perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par les SEEE

6.6.2.1. Pour les mesures effectuées selon la procédure décrite à l'annexe VIII, la limite de référence est (appendice 6) logarithmiquement (linéairement) décroissante de 54 à 44 dB microvolts/m (500 à 160 microvolts/m) dans la bande de fréquences 30 à 75 MHz; logarithmiquement (linéairement) croissante de 44 à 55 dB microvolts/m (160 à 560 microvolts/m) dans la bande de fréquences 75 à 400 MHz et égale à 55 dB microvolts/m (560 microvolts/m) dans la bande 400 à 1 000 MHz.

6.6.2.2. Pour le SEEE représentatif de son type, les valeurs mesurées exprimées en dB microvolts/m seront d'au moins 2,0 dB (20 %) inférieures aux limites de référence.

6.7. Spécifications relatives à l'immunité des SEEE aux rayonnements électromagnétiques

6.7.1. Méthode (s) de mesure:

l'essai d'immunité aux rayonnements électromagnétiques du SEEE présenté à la réception s'effectue selon la ou les procédure(s) choisies parmi celles qui sont décrites à l'annexe IX.

6.7.2. Limites de références relatives aux essais d'immunité des SEEE

6.7.2.1. Pour les essais effectués selon les procédures décrites à l'annexe IX, les niveaux de référence sont respectivement 48 V/m pour la méthode d'essai *stripline* 150 mm, 12 V/m pour celle de la *stripline* 800 mm, 60 V/m pour celle de la cellule TEM, 48 mA pour celle de la méthode d'injection de courant dans le faisceau (ICF) et 20 V/m pour celle d'illumination en champ.

6.7.2.2. Le SEEE représentatif de son type soumis à un niveau de champ ou de courant de 25 % supérieur à la limite de référence exprimée selon l'unité linéaire appropriée, ne doit manifester aucun dysfonctionnement pouvant entraîner une dégradation de performance susceptible de gêner les autres usagers de la route ou de dégrader la maîtrise directe du véhicule (équipé du SEEE) par son conducteur.

7. **Conformité de la production**

———————

7.2. La conformité de la production d'un véhicule, d'un équipement ou d'une entité technique se vérifie sur la base des données figurant dans le (s) certificat (s) de réception par type présentés aux annexes III A et ou III B de cette directive.

———————

7.3.1. Lors de la vérification de la conformité d'un véhicule, d'un équipement ou d'un SEEE prélevé en série, la production est déclarée conforme aux exigences de cette directive en ce qui concerne les

▼M4

perturbations électromagnétiques rayonnées en bande large et les perturbations électromagnétiques rayonnées en bande étroite, si les niveaux mesurés n'excèdent pas de 2 dB (25 %) les limites de référence appropriées prescrites aux points 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1 et 6.3.2.2.

7.3.2. Lors de la vérification par prélèvement d'un véhicule, d'un équipement ou d'un SEEE prélevé en série, la production est déclarée conforme aux exigences de cette directive en ce qui concerne l'immunité du véhicule aux rayonnements électromagnétiques, si le véhicule ne présente aucune dégradation de la commande directe du véhicule qui pourrait être perçue par le conducteur ou d'autres usagers de la route lorsqu'il est dans l'état défini à l'annexe VI, point 4 et qu'il est soumis à un niveau de champ exprimé en V/m, allant jusqu'à 80 % des limites de référence décrites au point 6.4.2.1.

8. **Exceptions**

8.1. Lorsqu'un véhicule ou un système électrique/électronique ou un SEEE ne comporte pas d'oscillateur électronique dont la fréquence de fonctionnement est supérieure à 9 kHz, il est déclaré conforme aux annexes V et VIII et aux points 6.3.2 ou 6.6.2 de l'annexe I.

8.2. Les véhicules qui ne comportent pas de système électrique/électronique ou de SEEE impliqués dans la commande directe du véhicule ne sont pas soumis aux tests d'immunité et ils sont déclarés conformes à l'annexe VI et au point 6.4 de l'annexe I de cette directive.

8.3. Les SEEE dont les fonctions ne sont pas essentielles pour la commande directe du véhicule ne sont pas soumises aux tests d'immunité et elles sont déclarées conformes à l'annexe IX et au point 6.7 de l'annexe I de cette directive.

8.4. Décharge électrostatique:

pour les véhicules équipés de pneumatiques, l'ensemble carrosserie-châssis du véhicule peut être considéré comme étant une structure électriquement isolée. Des forces électrostatiques significatives en rapport avec l'environnement extérieur du véhicule ne se produisent qu'au moment de l'entrée ou de la sortie d'un occupant du véhicule. Comme le véhicule est à l'arrêt à ce moment, aucun essai de réception par type en ce qui concerne la décharge électrostatique n'est requis.

8.5. Phénomènes transitoires conduits:

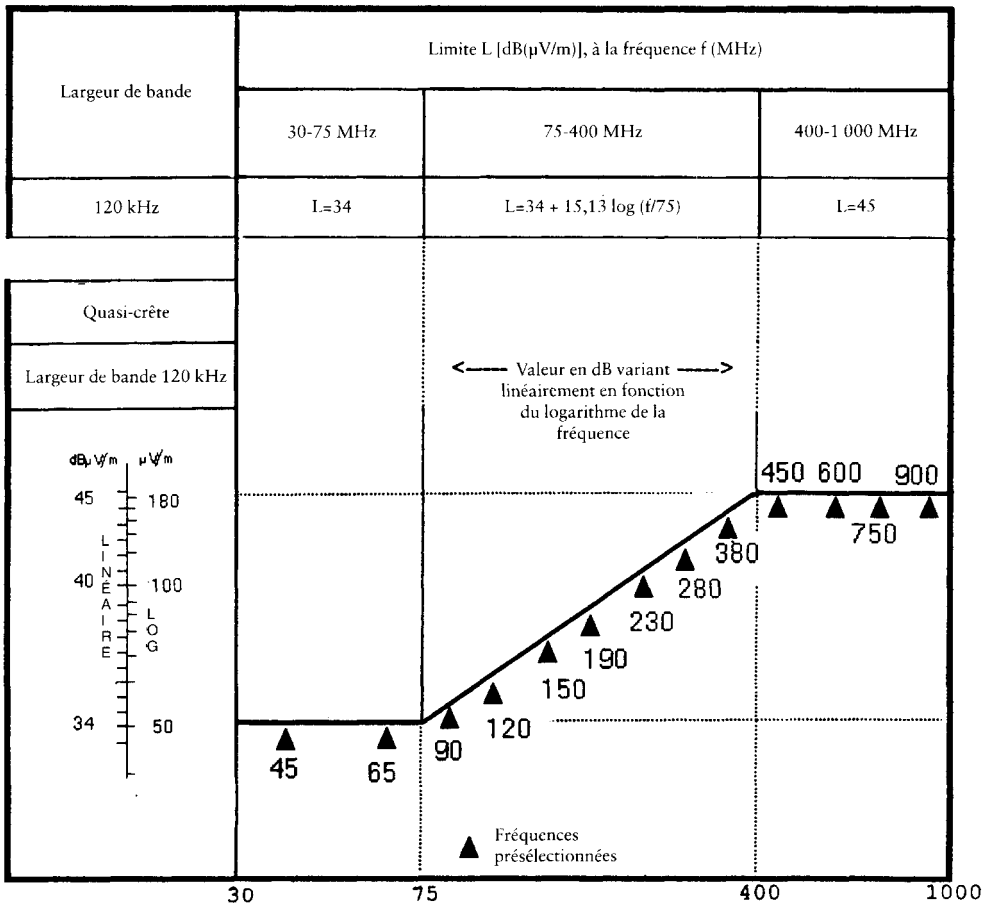
du fait que durant la conduite normale du véhicule aucune connexion électrique avec l'extérieur n'est réalisée, il ne se produit pas de phénomènes transitoires conduits en rapport avec l'environnement extérieur. Il incombe au constructeur de s'assurer qu'un équipement peut tolérer les phénomènes transitoires conduits à l'intérieur du véhicule résultant par exemple de communications de charge ou d'interactions entre systèmes. Aucun essai de réception par type relatif aux phénomènes transitoires conduits n'est considéré comme nécessaire.

▼M4

Appendice 1

Limites des perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les véhicules

Distance antenne-véhicule: 10 m



Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

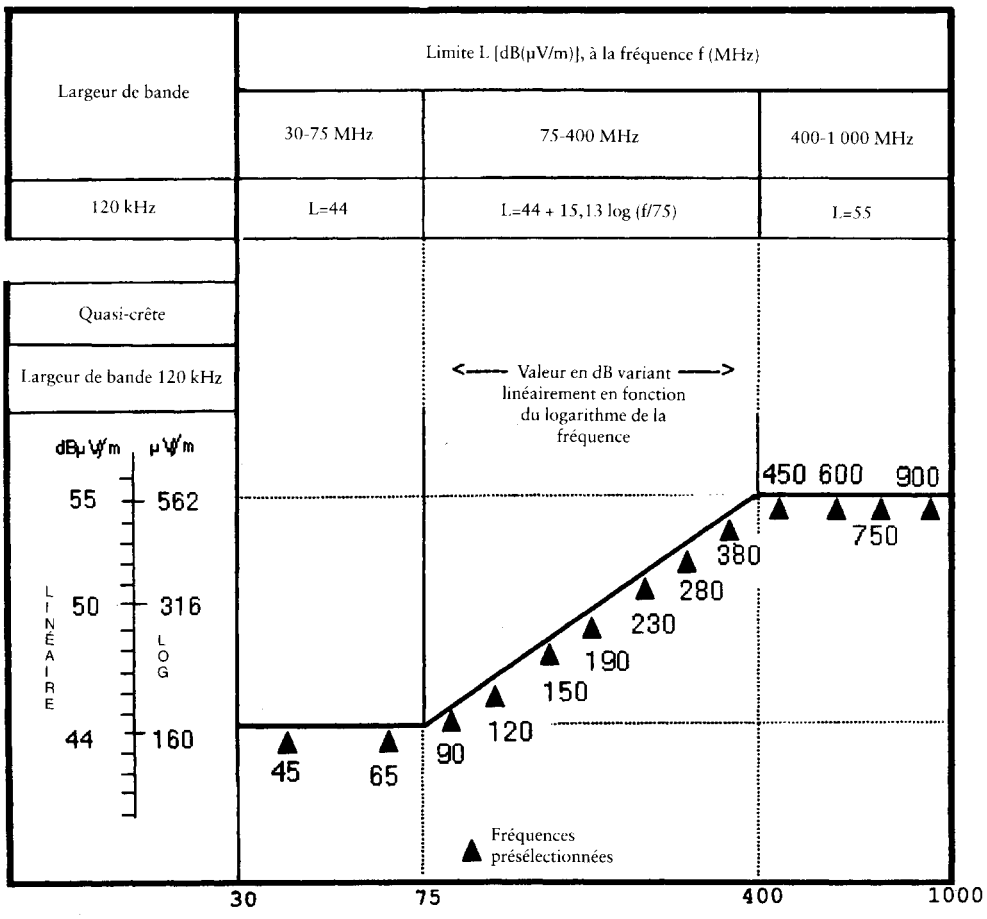
Voir annexe I point 6.2.2.1

▼M4

Appendice 2

Limites des perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les véhicules

Distance antenne-véhicule: 3 m



Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

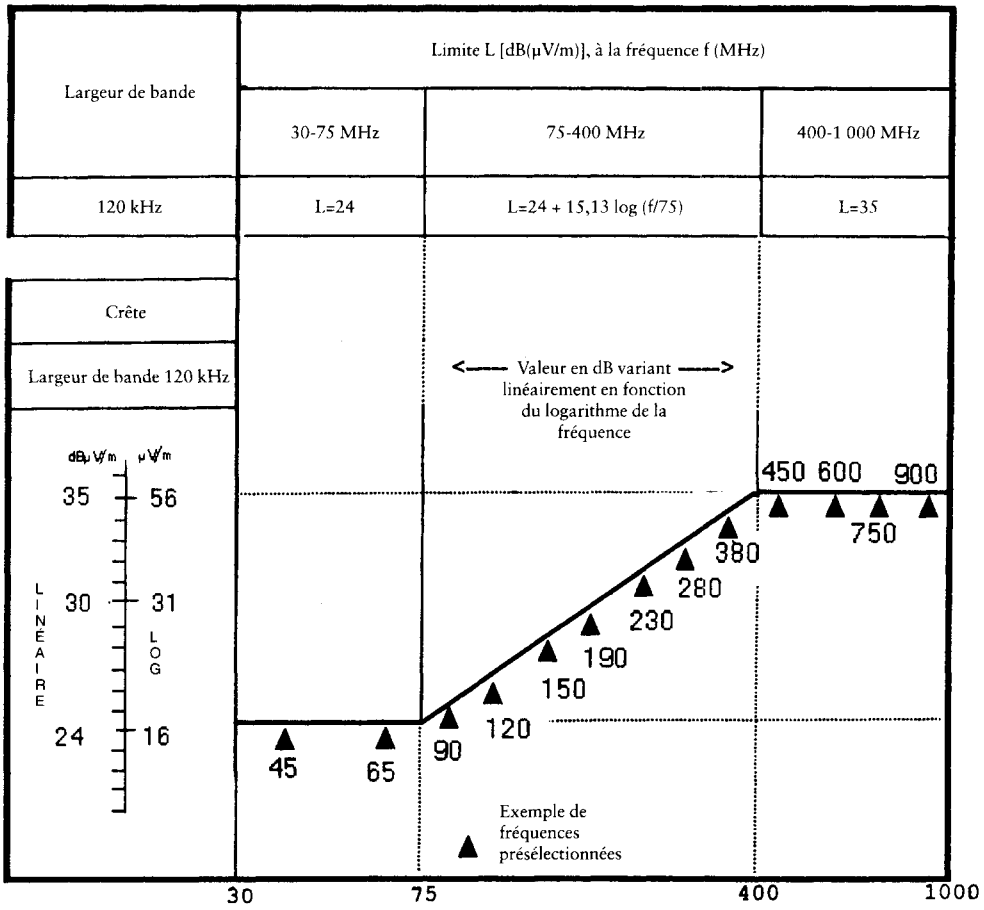
Voir annexe I point 6.2.2.2

▼M4

Appendice 3

Limites des perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par les véhicules

Distance antenne-véhicule: 10 m



Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

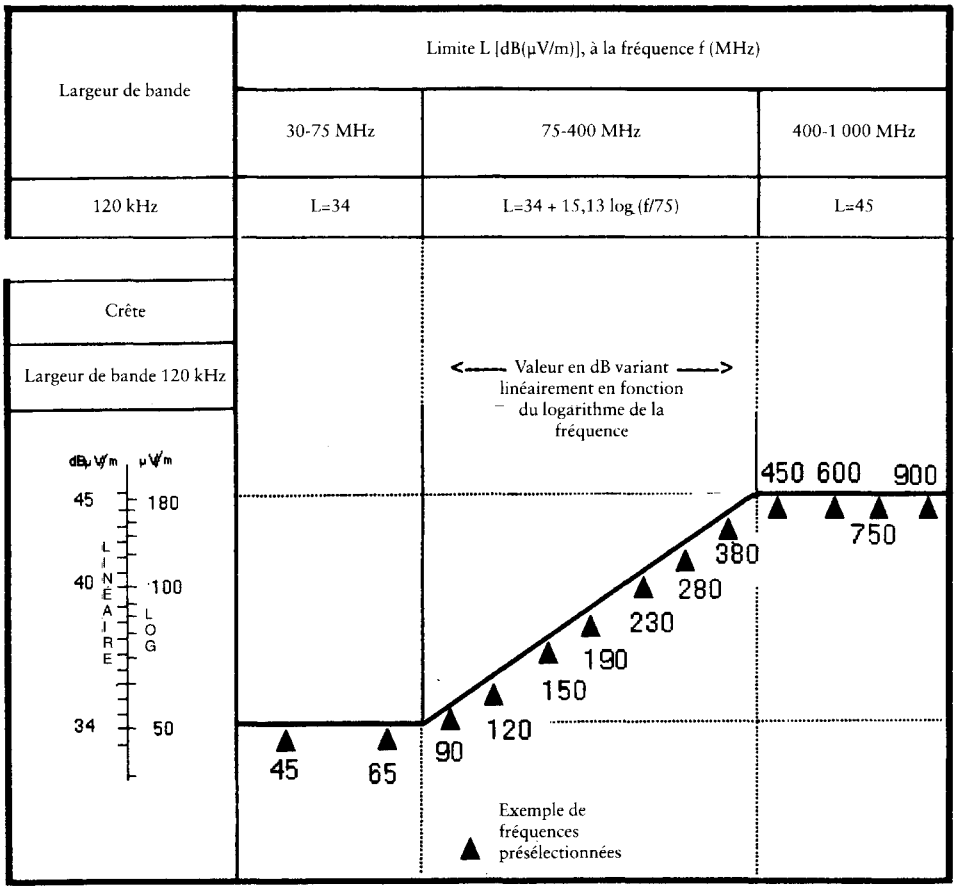
Voir annexe I point 6.3.2.1

▼M4

Appendice 4

Limites des perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par les véhicules

Distance antenne-véhicule: 3 m



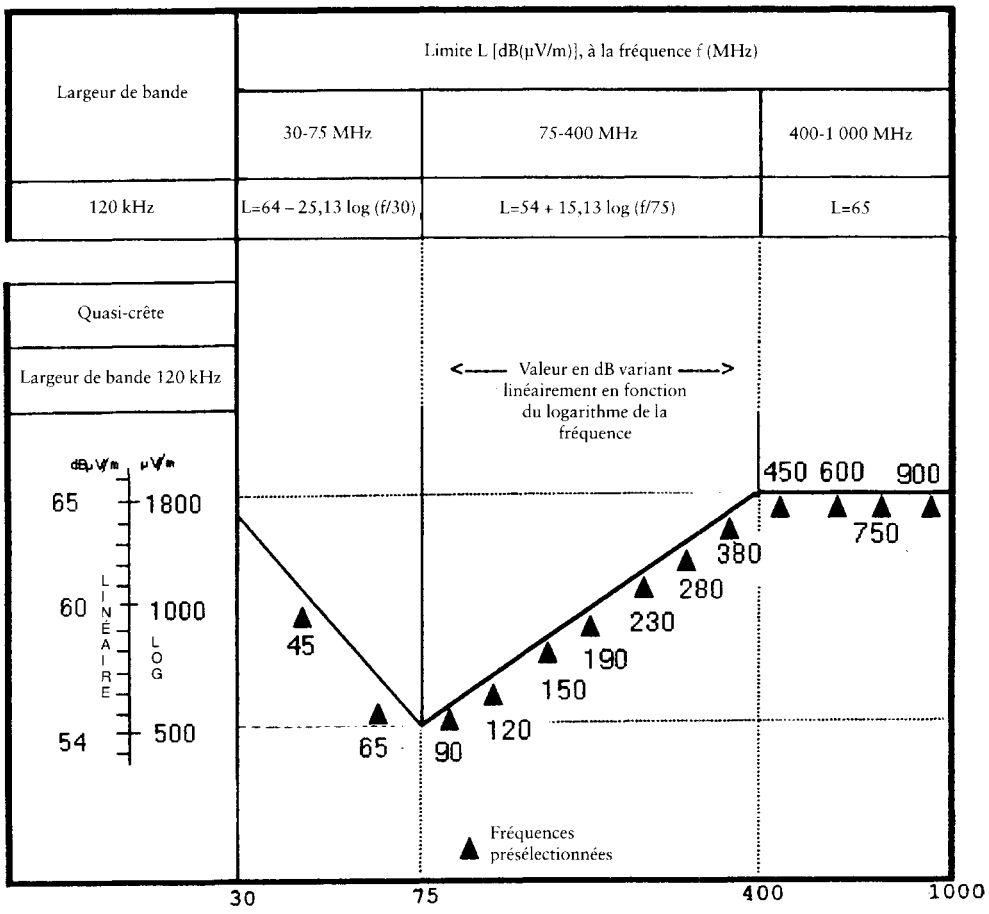
Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

Voir annexe I point 6.3.2.2

▼M4

Appendice 5

Limites des perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les sous-ensembles électriques/électroniques



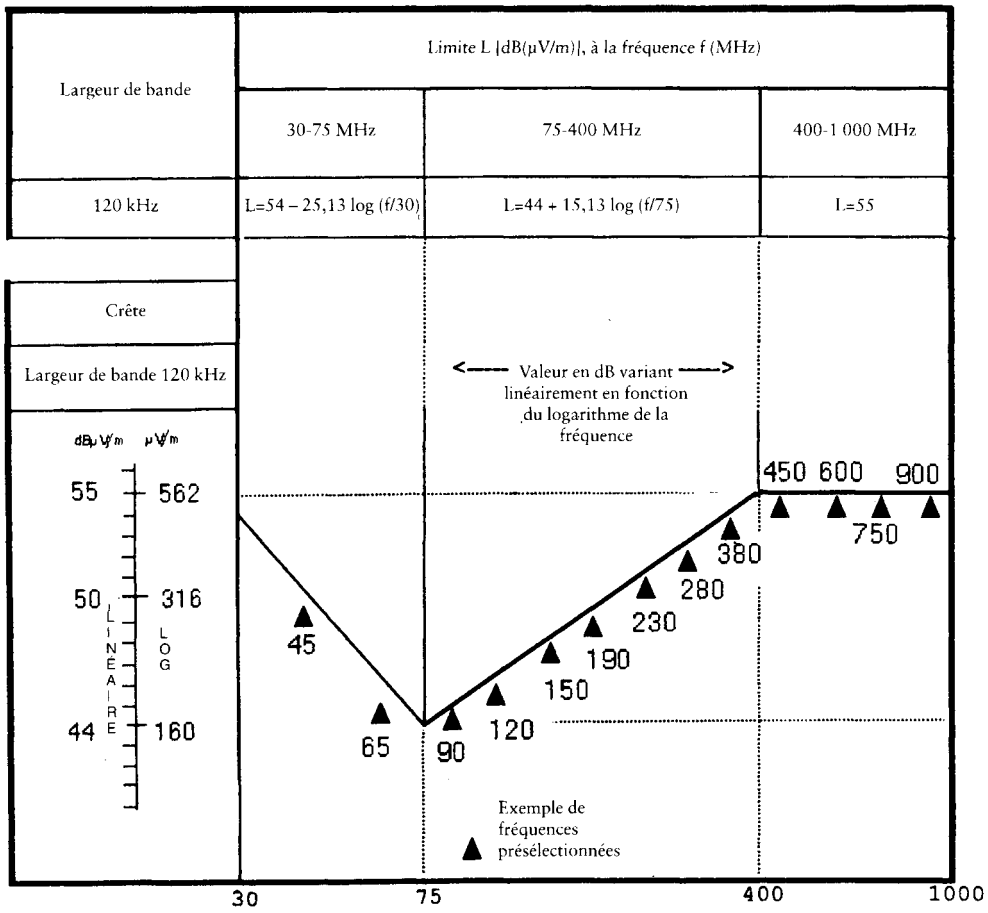
Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

Voir annexe I point 6.5.2.1

▼M4

Appendice 6

Limites des perturbations électromagnétiques en bande étroite rayonnées par les sous-ensembles électriques/électroniques



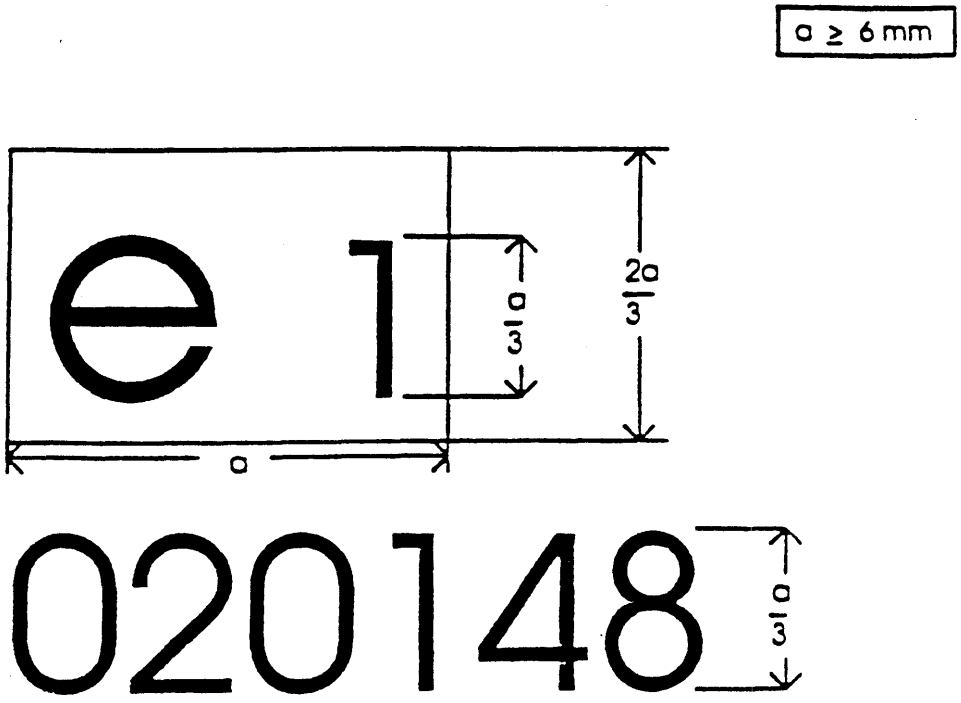
Fréquences en mégahertz-échelle logarithmique

Voir annexe I point 6.6.2.1

▼**M4**

Appendice 7

Modèle d'estampille de réception CE par type



Le SEEE portant l'estampille de réception CE par type visée ci-dessus a été réceptionné en Allemagne (e1) sous le numéro de réception de base 0148. Les deux premiers chiffres (02) indiquent que ce dispositif est conforme aux exigences de la directive 72/245/CEE amendée par la présente directive.

Les chiffres sont marqués seulement à titre indicatif.

▼M5

ANNEXE II A

Fiche de renseignements n° ... selon l'annexe I de la directive 74/150/CEE se rapportant à la réception CE par type d'un tracteur agricole ou forestier concernant la compatibilité électromagnétique (75/322/CEE), conformément à la dernière modification par la directive 2000/2/CE

Les renseignements suivants, s'il y a lieu, seront fournis en trois exemplaires et comprendront une liste du contenu. Les dessins, s'il y en a, seront fournis à l'échelle appropriée et avec un détail suffisant en format A4, ou dans un dossier au format A4.

Les photographies, s'il y en a, présenteront suffisamment de détails. Si des systèmes, des composants ou des entités techniques disposent de contrôles électroniques, fournir des informations concernant leur fonctionnement.

0. **Généralités**

0.1. Marque(s) (marque(s) déposée(s) par le constructeur): .....

0.2. Type (spécifier, le cas échéant, les variantes et versions): .....

0.3. Moyens d'identification du type, s'ils sont marqués sur le tracteur: .....

0.3.1. Plaque du constructeur (emplacement et mode de fixation): .....

0.4. Catégorie du tracteur: .....

0.5. Nom et adresse du constructeur: .....

0.8. Nom(s) et adresse(s) de l' (des) usine(s) d'assemblage: .....

1. **Constitution générale du tracteur**

Photographie(s) et/ou dessin(s) d'un tracteur représentatif:

1.2. Emplacement et disposition du moteur: .....

3. **Moteur**

3.1.2. Type et dénomination commerciale du moteur représentatif (tel que marqué sur le moteur ou sur d'autres moyens d'identification): .....

3.1.4. Nom et adresse du constructeur: .....

3.1.6. Principe de fonctionnement:

— allumage commandé/allumage par compression (1)

— injection directe/injection (1)

— quatre temps/deux temps (1)

3.2.1.6. Nombre et disposition des cylindres: .....

3.2.1.9. Régime de couple maximal: ..... min^{-1}

3.2.3. Alimentation en carburant:

3.2.3.1. Pompe d'alimentation:

Pression (2) ou diagramme caractéristique: ..... kPa

▼M5

3.2.3.2. Système d'injection:

3.2.4.2.1. Description du système:

3.2.5. Fonction à commande électronique: .....

Description du système:

3.11. Système électrique:

3.11.1. Tension nominale: ..... V, masse positive/négative (1)

3.11.2. Génératrice:

3.11.2.1. Type:

3.11.2.2. Puissance de sortie nominale: ..... VA

4. **Transmission**

4.2. Type (mécanique, hydraulique, électrique, etc.):

4.2.1. Brève description des composants électriques/électroniques (s'il y en a):

6. **Suspension** (le cas échéant)

6.2.2. Brève description des composants électriques/électroniques (s'il y en a):

7. **Dispositif de direction**

7.2.2.1. Description succincte des composants électriques/électroniques (s'il y en a):

7.2.6. Plan de réglage et mode de réglage de la commande de direction, s'il y a lieu:

8. **Freinage**

8.5. Pour les tracteurs comportant des systèmes d'antiblocage des roues: description du fonctionnement du système (y compris les pièces électroniques, s'il y en a) schémas des blocs électriques, plan du circuit hydraulique ou pneumatique:

9. **Champ de vision, vitrage, essuie-glaces et rétroviseurs**

9.2. Vitrage:

9.2.3.4. Brève description des composants électriques/électroniques (s'il y en a) du mécanisme de levage de vitre:

9.3. Essuie-glaces:

Description technique:

9.5. Dégivrage et désembuage:

9.5.1. Description technique:

9.4. Rétroviseurs (situation de chaque rétroviseur):

9.4.6. Brève description des composants électroniques (s'il y en a) du système de réglage:

▼M5

10. **Dispositifs de protection contre le renversement, dispositifs de protection conte les intempéries, sièges, plate-forme de chargement**

10.3. Siège et repose-pieds:

10.3.1.4. Emplacement et caractéristiques principales:

10.3.1.5. Système de réglage:

10.3.1.6. Systèmes de déplacement et de verrouillage:

10.5. Suppression des parasites radioélectriques:

10.5.1. Description et dessins ou photographies des formes et des matériaux constitutifs de la partie de la carrosserie formant le compartiment moteur et la partie de l'habitacle la plus proche de celui-ci:

10.5.2. Dessins ou photographies de la position des composants métalliques logés dans le compartiment moteur (par exemple, appareils de chauffage, roue de secours, filtre à air, mécanisme de direction, etc.):

10.5.3. Tableau et dessin du dispositif de suppression des interférences radio:

10.5.4. Indications des valeurs nominales des résistances en courant continu et, dans le cas de câbles d'allumage résistants, résistance nominale par mètre:

11. **Dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse**

11.3. Brève description des composants électriques/électroniques autres que les lampes (s'il y en a):

12. **Divers**

12.8. Description de l'électronique embarquée utilisée pour le fonctionnement et la commande des outils portés ou tractés:

---

(1) Biffer les mentions inutiles.
(2) Indiquer la tolérance.»

▼**M4**

Appendice 1

Description du véhicule choisi pour représenter le type

Type de carrosserie:

Conduite à gauche ou conduite à droite:

Empattement:

Options:

▼**M4**

Appendice 2

Rapport(s) d'essais pertinent(s) fourni(s) par le constructeur ou par des laboratoires approuvés/accrédités pour délivrer le certificat de réception par type

▼M4

ANNEXE II B

Fiche de renseignements n°... se rapportant à la réception CE par type d'un sous-ensemble électrique/électronique concernant la compatibilité électromagnétique (directive 75/322/CEE) conformément au dernier amendement par la directive 2000/2/CE

Les renseignements suivants, s'il y a lieu, seront fournis en trois exemplaires et comprendront une liste du contenu.

Les dessins, s'il y en a, seront fournis à l'échelle appropriée et avec un détail suffisant en format A4, ou dans un dossier au format A4.

Les photographies, s'il y en a, présenteront suffisamment de détails.

Si des systèmes, des composants ou des entités techniques disposent de contrôles électroniques, fournir des informations concernant leur fonctionnement.

0. **Généralités**

0.1. Fabricant (marque commerciale du fabricant):

0.2. Type et dénomination(s) commerciale(s) générale(s):

0.5. Nom et adresse du fabricant:

0.7. Dans le cas de composants ou entités techniques, lieu et procédé de fixation de la marque de réception CEE:

0.8. Adresses de l'(des) usine(s) d'assemblage:

1. **Ce SEEE sera approuvé comme composant/E.T. ([1])**

2. **Toute restriction d'utilisation et conditions d'équipement:**

([1]) Rayer la mention inutile.

▼**M4**

Appendice 1

Description du SEEE choisi pour représenter le type.

▼**M4**

Appendice 2

Rapport(s) d'essais pertinent(s) fourni(s) par le fabricant ou par des laboratoires approuvés/accrédités pour délivrer le certificat de réception par type

▼**M4**

ANNEXE III A

MODÈLE

[Format maximal: A4 (210 × 297 mm)]

CERTIFICAT DE RÉCEPTION CE PAR TYPE

Cachet de l'administration

Communication concernant:

— la réception par type ([1])

— l'extension de la réception par type ([1])

— le refus de la réception par type ([1])

— le retrait de la réception par type ([1])

d'un type de véhicule /composant /entité technique ([1]) en ce qui concerne ►**M4** la directive 75/322/CEE ◄ conformément au dernier amendement par la directive …/…/CE.

Réception par type n°:

Raison de l'extension:

SECTION I

0.1. Fabricant (marque commerciale du constructeur):

0.2. Type et dénomination(s) commerciale(s) générale(s):

0.3. Moyens d'identification du type, s'ils sont marqués sur le véhicule/composant/entité technique ([1]) et ([2]):

0.3.1. Emplacement de ce marquage

0.4. ►**M4** Véhicule ◄:

0.5. Nom et adresse du constructeur:

0.7. Dans le cas de composants et d'entités techniques, emplacement et procédé de fixation de la marque de réception CEE:

0.8. Adresse(s) de l'(des) usine(s) d'assemblage:

SECTION II

1. Informations supplémentaires (s'il y a lieu): voir appendice.

2. Service technique responsable de l'exécution des essais:

3. Date du rapport d'essai:

4. Numéro du rapport d'essai:

5. Remarques (s'il y en a): voir appendice.

6. Lieu:

7. Date:

8. Signature:

9. L'index de l'ensemble des renseignements déposé chez l'autorité de réception, qui peut être obtenu sur demande, est joint.

([1]) Rayer la mention inutile.

([2]) Si les moyens d'identification de type contiennent des caractères non appropriés pour décrire le type du véhicule, composant ou entité technique dans le cadre de cette fiche de renseignements / certificat de réception par type, on représentera les caractères dans la fiche par le symbole «?» (par exemple: ABC?? — 123??).

▼**M4**

Appendice au certificat de réception CE par type n°...

concernant la réception d'un type de véhicule selon la directive 75/322/CEE conformément au dernier amendement par la directive 2000/2/CE

1. Informations supplémentaires

1.1. Équipements spéciaux dans le cadre de l'annexe IV (s'il y a lieu): (par exemple …):

1.2. Tension nominale du système électrique: … V, masse positive/négative

1.3. Type de carrosserie:

1.4. Liste des systèmes électroniques installés dans la(les) voiture(s) testée(s), non limitée aux éléments du document d'information: (voir l'appendice 1 à l'annexe II)

1.5. Laboratoire approuvé/accrédité (dans le cadre de la présente directive) responsable de l'exécution des essais.

5. Commentaires

(par exemple: valable pour des véhicules équipés de conduite à gauche et de conduite à droite)

▼**M4**

ANNEXE III B

MODÈLE

[Format maximal: A4 (210 × 297 mm)]

CERTIFICAT DE RÉCEPTION CE PAR TYPE

Cachet de l'administration

Communication concernant:

— la réception par type ([1])

— l'extension de la réception par type ([1])

— le refus de la réception par type ([1])

— le retrait de la réception par type ([1])

d'un type de véhicule/composant /entité technique ([1]) en ce qui concerne ►**M4** la directive 75/322/CEE ◄ conformément au dernier amendement par la directive …/…/CE.

Réception par type n°:

Raison de l'extension:

SECTION I

0.1. Fabricant (marque commerciale du constructeur):

0.2. Type et dénomination(s) commerciale(s) générale(s):

0.3. Moyens d'identification du type, s'ils sont marqués sur le véhicule /composant /entité technique ([1]) et ([2]):

0.3.1. Emplacement de ce marquage:

0.4. ►**M4** Véhicule ◄:

0.5. Nom et adresse du constructeur:

0.7. Dans le cas de composants ou d'entités techniques, emplacement et procédé de fixation de la marque de réception CEE:

0.8. Adresse(s) de l'(des) usine(s) d'assemblage:

SECTION II

1. Informations supplémentaires (s'il y a lieu): voir appendice.

2. Service technique responsable de l'exécution des essais:

3. Date du rapport d'essai:

4. Numéro du rapport d'essai:

5. Remarques (s'il y en a): voir appendice.

6. Lieu:

7. Date:

8. Signature:

9. L'index de l'ensemble des renseignements déposé chez l'autorité de réception, qui peut être obtenu sur demande, est joint.

([1]) Rayer la mention inutile.

([2]) Si les moyens d'identification de type contiennent des caractères non appropriés pour décrire le type du véhicule, composant ou entité technique dans le cadre de cette fiche de renseignements / certificat de réception par type, on représentera les caractères dans la fiche par le symbole «?» (par exemple: ABC?? — 123??).

▼**M4**

Appendice au certificat de réception CE par type n°...

concernant la réception d'un sous-ensemble électrique ou électronique selon la directive 75/322/CEE conformément au dernier amendement par la directive 2000/2/CE

1. Informations supplémentaires

1.1. Tension nominale du système électrique: … V, masse positive/négative

1.2. Ce SEEE peut être utilisé sur n'importe quel type de véhicule avec les restrictions suivantes:

1.2.1. Conditions d'installation, s'il y en a:

1.3. Ce SEEE peut seulement être utilisé sur les types de véhicules suivants:

1.3.1. Conditions d'installation, s'il y en a:

1.4. La (les) méthode(s) spécifique(s) d'essais utilisée(s) et les bandes de fréquences couvertes pour déterminer l'immunité étai(en)t: (indiquez s'il vous plaît à partir de l'annexe IX la méthode précise utilisée)

1.5. Laboratoire approuvé/accrédité (dans le cadre de cette directive) responsable de l'exécution des essais:

5. Commentaires:

▼M4

ANNEXE IV

MÉTHODE DE MESURE DES PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES EN BANDE LARGE RAYONNÉES PAR LES VÉHICULES

1. **Généralités**

1.1. La procédure d'essai décrite dans la présente annexe est applicable seulement aux véhicules.

1.2. Matériel de mesure

Le matériel de mesure doit satisfaire aux prescriptions de la publication n° 16—1 (93) du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR).

Selon la présente annexe, un détecteur quasi-crête doit être utilisé pour la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées en bande large ou bien, si on emploie un détecteur crête, on appliquera un facteur de correction approprié en fonction de la fréquence d'allumage.

1.3. Méthode d'essai

Cet essai est destiné à la mesure du rayonnement électromagnétique à large bande émis par les systèmes d'allumage par étincelle et par les moteurs électriques (moteur de traction électrique, moteurs des systèmes de chauffage ou de dégivrage, pompes à carburant, pompes hydrauliques etc.), équipant en permanence le véhicule.

Deux distances de référence d'antenne sont autorisées; 10 ou 3 m par rapport au véhicule. Dans chacun de ces cas, les prescriptions du point 3 de la présente annexe doivent être satisfaites.

2. **Expression des résultats**

Les résultats des mesures doivent être exprimés en dBmicrovolts/m [μV/m] pour une bande passante de 120 kHz. Si la bande passante B (exprimée en kHz) du matériel de mesure diffère de 120 kHz, les valeurs relevées en μV/m doivent être normalisées sur la bande passante de 120 kHz et donc multipliées par un facteur de 120/B.

3. **Emplacement de mesure**

3.1. Le site de mesure doit être une surface plane, dégagée, dépourvue de surfaces électromagnétiques réfléchissantes dans un cercle dont le rayon minimal sera de 30 m, mesuré à partir d'un point situé à mi-chemin entre le véhicule et l'antenne (figure 1 de l'appendice 1).

3.2. L'instrumentation de mesure, la cabine associée ou le véhicule abritant le matériel de mesure peuvent être situés à l'intérieur de la zone de mesures, mais uniquement dans la zone autorisée représentée sur la figure 1 de l'appendice 1 de la présente annexe.

D'autres antennes de mesure sont autorisées dans la surface d'essai, à une distance minimale de 10 m, à la fois par rapport à l'antenne de réception et par rapport au véhicule sous test, dans la mesure où l'on peut démontrer que les résultats de l'essai n'en seront pas effectés.

3.3. Les essais en site fermé sont autorisés dès lors qu'une corrélation est établie entre les résultats associés et ceux obtenus en site extérieur. Les installations d'essai en site fermé ne sont pas soumises aux prescriptions de dimensionnement de la figure 1 de l'appendice 1 de la présente annexe autres que la distance entre l'antenne et le véhicule, et la hauteur de l'antenne. Il n'est pas non plus nécessaire de vérifier les perturbations provenant de l'environnement avant ou après l'essai comme indiqué au point 3.4.

3.4. Environnement

Afin de s'assurer qu'aucun bruit ou signal extérieur parasite d'une amplitude suffisante ne puisse affecter matériellement la mesure, des mesures doivent être effectuées avant et après l'essai principal. Si le véhicule est présent lorsque les mesures concernant l'environnement sont effectuées, il sera nécessaire de faire en sorte, de façon sûre, qu'aucune perturbation provenant du véhicule n'affecte de manière significative les mesures concernant l'environnement, par exemple

▼M4

en retirant le véhicule de l'aire d'essai, en retirant la clé de contact ou en déconnectant la batterie. Dans les deux mesures, les bruits, ou signaux parasites, doivent être au moins de 10 dB inférieurs aux limites de référence appropriées, indiquées aux points 6.2.2.1 ou 6.2.2.2 de l'annexe I, à l'exception des émissions intentionnelles en bande étroite inhérentes à l'environnement.

4. **Configuration du véhicule durant les essais**

4.1. Moteur

Le moteur doit tourner à sa température normale de fonctionnement et la transmission doit être au point mort. Si, pour des raisons pratiques, ces prescriptions ne peuvent être entièrement respectées, des dispositions convenues d'un commun accord entre le constructeur et l'autorité compétente d'essai peuvent être établies.

Il est nécessaire de s'assurer que le dispositif permettant d'obtenir le régime moteur approprié à l'essai n'influe pas sur les perturbations électromagnétiques rayonnées. Pour chaque mesure, le moteur doit fonctionner comme suit.

Type de moteur	Méthode de mesure	
	Quasi-crête	Crête
Allumage commandé	Vitesse moteur	Vitesse moteur
Un seul cylindre	2 500 tours/minute ± 10 %	2 500 tours/minute ± 10 %
Plus d'un cylindre	1 500 tours/minute ± 10 %	1 500 tours/minute ± 10 %

4.2. En cas de pluie ou toute autre forme de précipitations tombant sur le véhicule, l'essai ne pourra être effectué et pourra reprendre 10 minutes après l'arrêt desdites précipitations.

5. **Type d'antenne, position et orientation**

5.1. Type d'antenne

N'importe quel type d'antenne peut être utilisé, dans la mesure où celle-ci peut être étalonnée par rapport à l'antenne de référence. La méthode décrite dans l'appendice 4 de la publication n° 12, troisième édition, du CISPR peut être utilisée pour l'étalonnage de l'antenne.

5.2. Hauteur et distance de mesure

5.2.1. Hauteur

5.2.1.1. Essai à 10 m

Le centre de phase de l'antenne doit être à 3,00 ± 0,05 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.1.2. Essai à 3 m

Le centre de phase de l'antenne doit être à 1,8 ± 0,05 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.1.3. Aucun élément récepteur de l'antenne ne doit être situé à moins de 0,25 m du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.2. Distance de mesure

5.2.2.1. Essai à 10 m

La distance horizontale mesurée de l'extrémité de référence ou d'un autre point approprié de l'antenne défini au cours de la procédure d'étalonnage, décrite au point 5.1, à la surface extérieure du véhicule doit être de 10,0 ± 0,2 m.

5.2.2.2. Essai à 3 m

La distance horizontale mesurée de l'extrémité de référence ou d'un autre point approprié de l'antenne défini au cours de la procédure d'étalonnage, décrite au point 5.1, à la surface extérieure du véhicule doit être de 3,00 ± 0,05 m.

▼M4

5.2.2.3. Si l'essai est effectué dans un local faradisé afin de se prémunir de perturbations électromagnétiques extérieures, les éléments de réception de l'antenne doivent être situés à au moins 1,0 m de n'importe quel matériau absorbant et à au moins 1,5 m de la paroi de l'installation fermée. Il ne doit pas y avoir de matériau absorbant entre l'antenne de réception et le véhicule sous test.

5.3. Position de l'antenne par rapport au véhicule

L'antenne doit être placée successivement sur le côté gauche et sur le côté droit du véhicule, l'antenne étant parallèle au plan longitudinal du véhicule, en alignement avec le centre du moteur (figure 1 de l'appendice 1 de la présente annexe) ►M4 et en alignement avec le centre du véhicule, défini comme étant le point situé sur l'axe principal du véhicule et à mi-distance entre les centres des essieux avant et arrière du véhicule ◄.

5.4. Position de l'antenne

Pour chaque point de mesure, des relevés doivent être effectués pour les deux types de polarisation (horizontale et verticale) de l'antenne (figure 2 de l'appendice 1 de la présente annexe).

5.5. Valeurs relevées

À chaque fréquence caractéristique d'essai, la valeur la plus élevée des quatre lectures effectuées conformément aux points 5.3 et 5.4 doit être considérée comme la grandeur à retenir.

6. **Fréquences**

6.1. Mesures

Les mesures doivent être faites dans la bande de fréquences de 30 à 1 000 MHz. Afin de vérifier la conformité du véhicule aux prescriptions de la présente annexe, l'autorité chargée des essais doit procéder à des essais pour un nombre de fréquences allant jusqu'à 13: 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 et 900 MHz. En cas de dépassement de la limite de référence, des investigations doivent être menées afin de s'assurer que la perturbation est causée par le véhicule et non par le bruit ambiant.

6.1.1. Les limites s'appliquent sur toute la bande de fréquences de 30 à 1 000 MHz.

6.1.2. Les mesures peuvent être réalisées avec un détecteur crête ou quasi-crête. Les limites données dans l'annexe I points 6.2 et 6.5 concernent le détecteur quasi-crête. Si un détecteur crête est utilisé, ajouter 38 dB pour une largeur de bande de 1 MHz ou soustraire 22 dB pour une largeur de bande de 1 kHz.

6.2. Tolérances

Fréquence caractéristique	Tolérance (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 et 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 et 900	± 20

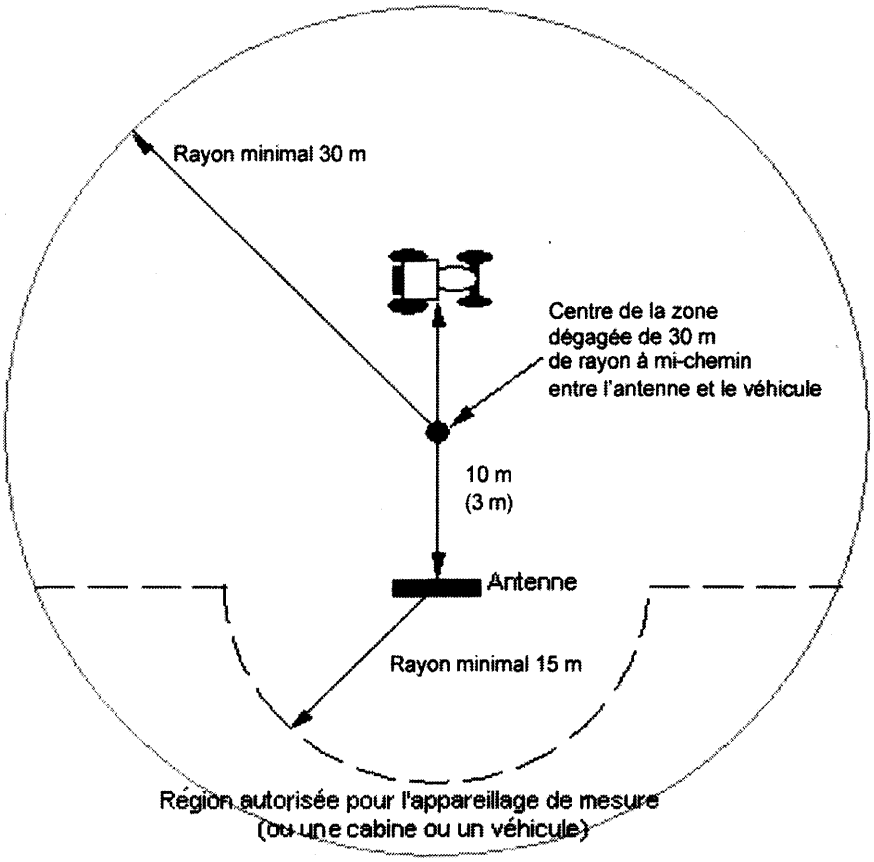
Les tolérances s'appliquent aux fréquences citées et elles sont destinées à éviter les interférences résultant d'opérations de transmission effectuées à la fréquence caractéristique, ou à proximité de celle-ci, durant la mesure.

▼M4

Appendice 1

Figure 1

AIRE D'ESSAI DU TRACTEUR

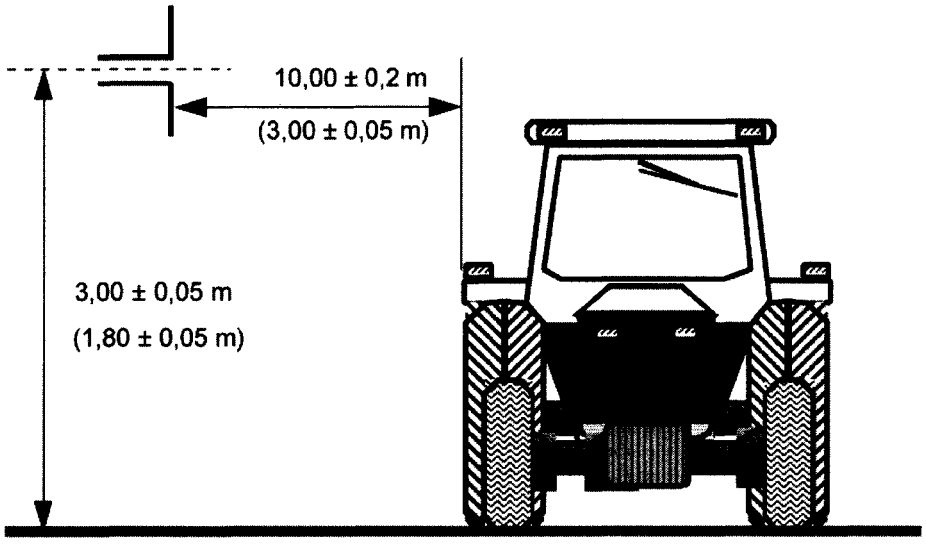


(Aire plane dépourvue de surfaces électromagnétiques réfléchissantes)

▼M4

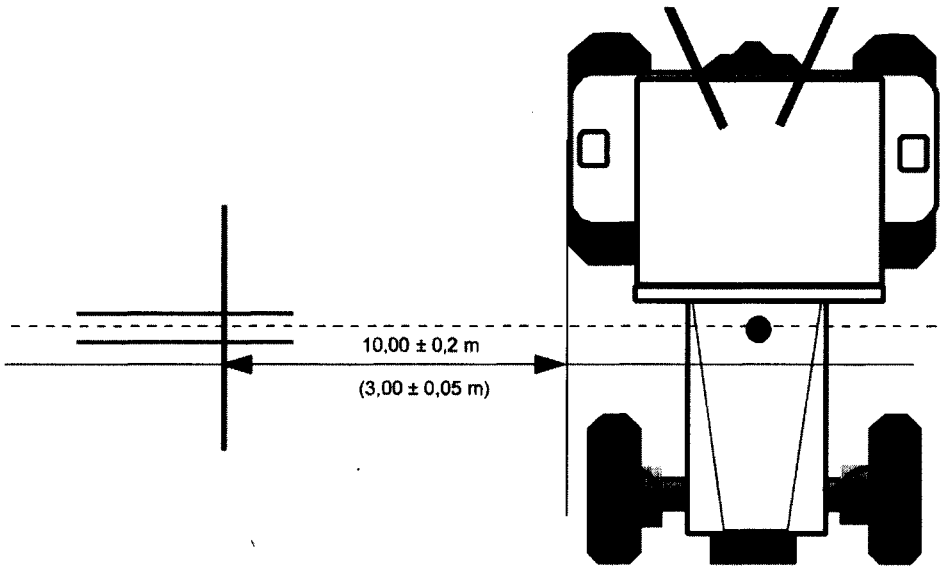
Figure 2

POSITION DE L'ANTENNE PAR RAPPORT AU TRACTEUR



Vue de face

Position de l'antenne dipôle pour la mesure de la composante verticale du champ rayonné



Vue de dessus

Position de l'antenne dipôle pour la mesure de la composante horizontale du champ rayonné»

▼M4

ANNEXE V

MÉTHODE DE MESURE DES PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES EN BANDE ÉTROITE RAYONNÉES PAR LES VÉHICULES

1. **Généralités**

1.1. La procédure d'essai décrite dans la présente annexe est applicable seulement aux véhicules.

1.2. Matériel de mesure

Le matériel de mesure doit satisfaire aux prescriptions de la publication n° 16-1 (93) du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR).

Un détecteur de valeur moyenne, ou un détecteur crête, doit être utilisé pour la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées en bande étroite, selon la présente annexe.

1.3. Méthode d'essai

1.3.1. Cet essai est destiné à mesurer les perturbations rayonnées en bande étroite telles qu'il peut en émaner d'un système basé sur un microprocesseur ou d'un autre source de bande étroite.

1.3.2. En première opération on mesurera les niveaux d'émission sur la bande de fréquence FM (88 à 108 MHz) sur l'antenne autoradio du véhicule avec l'équipement défni au point 1.2. Si le niveau spécifié au point 6.3.2.4 de l'annexe I n'est pas dépassé, le véhicule est déclaré comme respectant la limite relative aux perturbations électromagnétiques de cette annexe et il n'est pas nécessaire de réaliser le test complet.

1.3.3. Dans la procédure de l'essai complet, deux distances de mesure sont possibles: soit à 10 m soit à 3 m du véhicule. Dans chacun de ces cas, les prescriptions du point 3 doivent être satisfaites.

2. **Expression des résultats**

Les résultats des mesures seront exprimés en dB microvolts/m, [μV/m].

3. **Emplacement de mesure**

Le site de mesure doit être une aire plane dégagée dépourvue de surfaces électromagnétiques réfléchissantes dans un cercle dont le rayon minimal est de 30 m, mesuré à partir d'un point situé à mi-chemin entre le véhicule et l'antenne (figure 1 de l'appendice 1 de l'annexe IV).

3.2. L'instrumentation de mesure, la cabine associée ou le véhicule abritant le matériel de mesures peuvent être situés à l'intérieur du site de mesure, mais uniquement dans la zone autorisée représentée sur la figure 1 de l'appendice 1 de l'annexe IV.

D'autres antennes de mesure sont autorisées dans l'aire d'essai, à une distance minimale de 10 m, aussi bien de l'antenne de réception que du véhicule sous test, dans la mesure où l'on peut démontrer que les résultats de l'essai n'en seront pas affectés.

3.3. Les essais en site fermé sont autorisés dès lors qu'une corrélation est établie entre les résultats associés et ceux obtenus en site intérieur. Les moyens d'essai en site fermé ne sont pas soumis aux prescriptions de dimensionnement de la figure 1 de l'appendice 1 de l'annexe IV autres que la distance entre l'antenne et le véhicule, et la hauteur de l'antenne. Il n'est pas non plus nécessaire de vérifier les perturbations provenant de l'environnement, avant ou après l'essai, comme indiqué au point 3.4.

3.4. Environnement

Afin de s'assurer qu'aucun bruit ou signal extérieur parasite d'une amplitude suffisante ne puisse affecter matériellement la mesure, des mesures concernant l'environnement doivent être faites avant et après l'essai principal. Il sera nécessaire de faire en sorte, de façon sûre, qu'aucune perturbation provenant du véhicule n'affecte

▼M4

de façon significative les mesures concernant l'environnement, par exemple en retirant le véhicule de l'aire d'essai, en retirant la clé de contact ou en déconnectant la batterie (les batteries). Dans les deux mesures, les bruits ou signaux parasites doivent être au moins de 10 dB inférieurs aux limites de référence appropriées, indiquées aux points 6.3.2.1 ou 6.3.2.2 de l'annexe I, à l'exception des émissions intentionnelles en bande étroite inhérentes à l'environnement.

4. **Configuration du véhicule durant les essais**

4.1. Les systèmes électroniques du véhicule doivent tous être en mode de fonctionnement normal, le véhicule étant à l'arrêt.

4.2. Le contact doit être mis. Le moteur doit être coupé.

4.3. En cas de pluie ou toute autre forme de précipitations tombant sur le véhicule, l'essai ne pourra être effectué et pourra reprendre 10 minutes après l'arrêt desdites précipitations.

5. **Type, position et orientation de l'antenne**

5.1. Type d'antenne

N'importe quel type d'antenne peut être utilisé, dans la mesure où celle-ci peut être étalonnée par rapport à l'antenne de référence. La méthode décrite dans l'appendice A de la publication n° 12, troisième édition, du CISPR peut être utilisée pour l'étalonnage de l'antenne.

5.2. Hauteur et distance de mesure

5.2.1. Hauteur

5.2.1.1. Essai à 10 m

Le centre de phase de l'antenne doit être à 3,00 ± 0,05 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.1.2. Essai à 3 m

Le centre de phase de l'antenne doit être à 1,80 ± 0,05 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.1.3. Aucun des éléments récepteurs de l'antenne ne doit être situé à moins de 0,25 m du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.2. Distance de mesure

5.2.2.1. Essai à 10 m

La distance horizontale mesurée de l'extrémité de référence ou d'un autre point approprié de l'antenne défini pendant la procédure d'étalonnage, décrite au point 5.1, à la surface extérieure du véhicule doit être de 10,0 ± 0,2 m.

5.2.2.2. Essai à 3 m

La distance horizontale mesurée de l'extrémité de référence ou d'un autre point approprié de l'antenne défini pendant la procédure d'étalonnage, décrite au point 5.1, à la surface extérieure du véhicule doit être de 3,00 ± 0,5 m.

5.2.2.3. Si l'essai ese effectué dans un local faradisé afin de se prémunir de perturbations électromagnétiques extérieures, les éléments de réception de l'antenne ne doivent pas être situés à moins de 1,0 m de n'importe quel matériau absorbant et pas à moins de 1,5 m de la paroi de l'installation fermée. Il ne doit pas y avoir de matériau absorbant entre l'antenne de réception et le véhicule sous test.

5.3. Position de l'antenne par rapport au véhicule

L'antenne doit être placée successivement sur le côté gauche et sur le côté droit du véhicule, l'antenne étant parallèle au plan longitudinal du véhicule et en alignement avec le centre du moteur (figure 2 de l'appendice 1 de l'annexe IV).

5.4. Position de l'antenne

Pour chaque point de mesure, des relevés doivent être effectués pour les deux types de polarisation (horizontale et verticale) de l'antenne (figure 2 de l'appendice 1 de l'annexe IV).

▼M4

5.5. Valeurs relevées

À chaque fréquence caractéristique d'essai, la valeur la plus élevée des quatre lectures effectuées conformément aux points 5.3 et 5.4 doit être considérée comme la mesure à retenir.

6. **Fréquences**

6.1. Mesures

Les mesures doivent être faites dans la bande de fréquences allant de 30 à 1 000 MHz. Cette plage sera divisée en treize bandes. Dans chaque bande une fréquence caractéristique de test peut être choisie en vue de démontrer que les limites requises sont respectées. Pour confirmer que le véhicule satisfait aux prescriptions de la présente annexe, l'autorité chargée des essais fera les essais à la fréquence caractéristique de chacune des treize bandes de fréquences suivantes: 30 à 50; 50 à 75; 75 à 100; 100 à 130; 130 à 165; 165 à 200; 200 à 250; 250 à 320; 320 à 400; 400 à 520; 520 à 660; 660 à 820; 820 à 1 000 MHz.

En cas de dépassement de la limite de référence, des investigations doivent être menées afin de s'assurer que la perturbation est causée par le véhicule et non par le bruit ambiant.

▼M4

ANNEXE VI

MÉTHODE D'ESSAI D'IMMUNITÉ DES VÉHICULES AUX RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

1. **Généralités**

1.1. La méthode d'essai décrite dans la présente annexe doit être appliquée seulement aux véhicules.

1.2. Procédure d'essai

Cet essai est destiné à démontrer l'immunité de la commande directe du véhicule à l'encontre d'une éventuelle dégradation. Le véhicule doit être soumis au champ électromagnétique selon la procédure décrite dans la présente annexe. Le comportement du véhicule doit être surveillé pendant les essais.

2. **Expression des résultats**

Pour l'essai décrit dans la présente annexe, les niveaux de champs seront exprimés en V/m.

3. **Emplacement de mesure**

L'installation de mesure doit être capable de générer des niveaux de champs électromagnétiques dans les plages de fréquences définies dans cette annexe. L'installation d'essai doit être conforme aux prescriptions légales nationales en ce qui concerne l'émission des signaux électromagnétiques.

Il faut veiller à ce que les équipements de commande et de surveillance ne soient pas perturbés par le champ rayonné de manière à préserver la validité des essais.

4. **Configuration du véhicule durant les essais**

4.1. Le véhicule est dépourvu de tout chargement à l'exception du matériel nécessaire aux essais.

4.1.1. ►M4 Le moteur entraînera normalement les roues motrices à une vitesse constante correspondant aux trois quarts de la vitesse maximale du véhicule si aucune raison technique n'amène le constructeur à choisir une autre vitesse. Le moteur du véhicule doit être chargé avec le couple adéquat. Le cas échéant, les arbres de transmission pourront être débrayés (par exemple pour les véhicules à plus de deux essieux) pour autant que les arbres n'alimentent pas un composant émetteur d'interférence. ◄

4.1.2. Les projecteurs sont réglés en position: feux de croisement.

4.1.3. L'indicateur de changement de direction (droite ou gauche) doit être en fonctionnement.

4.1.4. Tous les autres systèmes concernant les commandes du véhicule par le conducteur doivent être dans leur état normal de fonctionnement.

4.1.5. Le véhicule ne doit pas être connecté électriquement à l'aire de mesure et aucune connexion ne doit être réalisée entre le véhicule et un équipement quelconque, excepté ce qui est requis aux points 4.1.1 ou 4.2. Le contact des pneus avec le sol de l'aire d'essai ne sera pas considéré comme constituant une connexion électrique.

4.2. S'il y a des systèmes électriques ou électroniques qui font partie intégrante de la commande directe du véhicule qui ne fonctionnent pas dans les conditions décrites au point 4.1.1, il sera permis au constructeur de fournir un rapport ou des preuves complémentaires à l'autorité chargée des essais prouvant que les systèmes électriques ou électroniques sont conformes aux exigences de la présente directive. Ces documents seront joints au document de réception par type.

4.3. La surveillance du véhicule s'effectue au moyen d'équipements non générateurs de perturbations. Le véhicule extérieur et l'habitacle seront équipés afin de vérifier la conformité aux prescriptions de la présente annexe, par exemple en utilisant une (des) caméra(s) vidéo.

▼M4

4.4. Le véhicule sera normalement placé en face d'une antenne fixe. Néanmoins, lorsque les boîtiers de commande électronique et les faisceaux de câblage correspondants sont placés de façon prédominante à l'arrière du véhicule, le test devrait normalement être réalisé avec la partie arrière du véhicule orientée vers l'antenne. Dans le cas des véhicules longs (à l'exception des voitures et des petits véhicules utilitaires), dont les boîtiers de commande électronique et les faisceaux de câblage correspondants sont placés de façon prédominante au milieu du véhicule, un point de référence (point 5.4 de la présente annexe) doit être défini soit du côté droit soit du côté gauche du véhicule. Ce point de référence doit se trouver au milieu de l'axe longitudinal ou encore en un point d'un côté du véhicule choisi par le constructeur en accord avec l'autorité compétente après avoir considéré l'implantation des systèmes électroniques et le parcours de câblage.

De tels essais ne peuvent être réalisés que si les dimensions géométriques de la chambre le permettent. La position des antennes doit être spécifiée dans le rapport d'essais.

5. **Type, position et orientation du dispositif générateur de champ**

5.1. Type de dispositif de génération de champ

5.1.1. Le(s) type(s) de dispositif de génération de champ sera (seront) choisi(s) de façon telle que le niveau du champ souhaité soit obtenu au point de référence (point 5.4 de la présente annexe) aux fréquences appropriées.

5.1.2. Les dispositifs de génération de champ peuvent être une antenne (des antennes), ou un système à ligne de transmission (SLT).

5.1.3. La structure et l'orientation de tout dispositif de génération de champ seront telles que le champ généré soit en polarisation horizontale ou verticale dans la bande de 20 à 1 000 MHz.

5.2. Hauteur et distance de mesure

5.2.1. Hauteur

5.2.1.1. Le centre de phase de l'antenne ne doit pas être à moins de 1,5 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule, ou ne pas être à moins de 2 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule si la hauteur du toit du véhicule dépasse 3 m.

5.2.1.2. Aucune partie des éléments rayonnants de l'antenne ne doit être à moins de 0,25 m du plan sur lequel repose le véhicule.

5.2.2. Distance de mesure

5.2.2.1. C'est en plaçant le dispositif de génération de champ aussi loin que possible du véhicule que l'on peut le mieux se rapprocher des conditions d'environnement réel. Cette distance sera typiquement dans la plage de 1 à 5 m.

5.2.2.2. Si l'essai est exécuté dans une installation fermée, les éléments du dispositif de génération de champ ne doivent pas être à moins de 1,0 m de n'importe quel matériau absorbant et pas à moins de 1,5 m de la paroi de l'installation fermée. Il ne doit pas y avoir de matériau absorbant entre l'antenne de transmission et le véhicule faisant l'objet de l'essai.

5.3. Position de l'antenne par rapport au véhicule

5.3.1. Les éléments du dispositif de génération de champ ne doivent pas être à moins de 0,5 m de la surface extérieure de la carrosserie du véhicule.

5.3.2. Le dispositif de génération de champ doit être positionné dans l'axe du véhicule (plan de symétrie longitudinale).

5.3.3. Aucune partie d'un SLT, à l'exception du plan sur lequel est le véhicule, ne doit être à moins de 0,5 m de n'importe quelle partie du véhicule.

5.3.4. Tout dispositif de génération de champ placé au-dessus du véhicule s'étendra de façon centrée sur au moins 75 % de la longueur du véhicule.

5.4. Point de référence

▼M4

5.4.1. Au sens de la présente annexe, le point de référence est celui auquel le niveau de champ doit être établi. Il est défini comme suit:

5.4.1.1. au moins à 2 m horizontalement du centre de phase de l'antenne ou au moins à 1 m verticalement des éléments rayonnants d'un SLT;

5.4.1.2. dans l'axe du véhicule (plan de symétrie longitudinale);

5.4.1.3. à une hauteur de 1,0 ± 0,05 m au-dessus du plan sur lequel repose le véhicule, ou à 2,0 ± 0,05 m si la hauteur minimale du toit du véhicule de la gamme dépasse 3,0 m.

5.4.1.4. Pour une illumination avant, soit:

— 1,0 ± 0,2 m à l'intérieur du véhicule, mesuré à partir du point d'intersection du pare-brise et du capot moteur (point C de l'appendice 1 de la présente annexe) soit

— 0,2 ± 0,2 m à partir du centre de l'axe de l'essieu avant du tracteur, mesuré en direction du centre du tracteur (point D de l'appendice 2 de la présente annexe)

selon que le résultat se rapproche le plus d'un point de référence de l'antenne.

5.4.1.5 Pour une illumination arrière, soit:

— 1,0 ± 0,2 m à l' intérieur du véhicule, mesuré à partir du point d'intersection du pare-brise et du capot moteur (point C de l'appendice 1 de la présente annexe) soit

— 0,2 ± 0,2 m à partir du centre de l'axe de l'essieu arrière du tracteur, mesuré en direction du centre du tracteur (point D de l'appendice 2 de la présente annexe)

selon que le résultat se rapproche le plus d'un point de référence de l'antenne.

5.5. S'il est décidé d'illuminer l'arrière du véhicule, le point de référence sera établi comme indiqué au point 5.4. L'arrière du véhicule sera alors orienté vers l'antenne et positionné comme si on l'avait fait pivoter horizontalement de 180 ° autour de son centre, c'est-à-dire de façon telle que la distance de l'antenne à la partie la plus proche de l'extérieur de la carrosserie du véhicule reste la même (appendice 3 de la présente annexe).

6. **Exigences des essais**

6.1. Plage de fréquences, durée, polarisation

Le véhicule sera exposé aux rayonnements électromagnétiques dans la plage de fréquences de 20 à 1 000 MHz.

6.1.1. Pour confirmer que le véhicule satisfait aux exigences de la présente annexe, le véhicule sera testé sur des fréquences de la plage citée dont le nombre s'élève à 14, par exemple:

27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 705 et 900 MHz.

Le temps de réponse de l'équipement sous test doit être pris en compte et la durée de l'essai doit être suffisante pour permettre à l'équipement sous test de réagir dans les conditions normales. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur à 2 secondes.

6.1.2. Un seul mode de polarisation sera utilisé pour chaque fréquence (point 5.1.3).

6.1.3. Tous les autres paramètres d'essai seront comme définis dans la présente annexe.

6.1.4. Si un véhicule ne satisfait pas à l'essai défini au point 6.1.1 de la présente annexe, il faut s'assurer que les défauts constatés sur le véhicule ne sont pas imputables à la présence de champs non contrôlés.

7. **Génération de l'amplitude de champ nécessaire**

7.1. Méthodologie d'essai

▼M4

7.1.1. La «méthode de substitution» sera utilisée pour obtenir le niveau de champ nécessaire aux essais.

7.1.2. Phase d'étalonnage

Afin de produire le champ nécessaire au point de référence pour chaque fréquence, la puissance requise sera appliquée au dispositif de génération de champ (suivant la procédure décrite au point 5) le véhicule étant absent de l'aire d'essai, le niveau de puissance incidente ou tout autre paramètre s'y rapportant doit être mesuré et enregistré. Le calibrage sera réalisé de 20 MHz à 1 GHz, en utilisant des incréments en fréquence dont la variation n'excède pas 2 % d'un incrément au suivant. Les résultats obtenus sont utilisés pour la réception par type à moins que des modifications n'aient été introduites dans l'installation, auquel cas la procédure d'étalonnage doit être remise en œuvre.

7.1.3. Phase d'essai

Le véhicule est alors introduit dans l'installation d'essai et positionné selon les prescriptions du point 5. Conformément au point 6.1.1, à chaque fréquence on appliquera au système de génération de champ la puissance incidente définie au point 7.1.2.

7.1.4. Quel que soit le paramètre choisi au point 7.1.2 pour définir le champ, c'est le même paramètre qui sera utilisé pour établir l'amplitude du champ pendant l'essai.

7.1.5. Le dispositif de génération de champ et sa disposition durant l'essai doivent répondre aux mêmes prescriptions que celles prises en compte lors des opérations décrites dans le point 7.1.2.

7.1.6. Dispositif de mesure de l'amplitude du champ

Durant la phase d'étalonnage, l'amplitude du champ est mesurée au moyen d'un champ-mètre compact approprié.

7.1.7. Pendant la phase d'étalonnage, le centre de phase du dispositif de mesure de l'amplitude du champ sera positionné au point de référence.

7.1.8. Si on utilise une antenne de réception étalonnée comme dispositif de mesure de l'intensité du champ, on peut relever des valeurs sur trois axes orthogonaux entre eux et la valeur isotropique équivalente donnera l'amplitude du champ.

7.1.9. Pour tenir compte des différentes géométries de véhicules, il peut être nécessaire d'établir un certain nombre de points de référence ou de positions d'antennes pour une installation d'essai donnée.

7.2. Contour de l'amplitude du champ

7.2.1. Pendant la phase d'étalonnage (avant qu'un véhicule soit introduit sur l'aire d'essai), l'amplitude du champ pour au moins 80 % des fréquences de calibrage ne sera pas inférieure à 50 % de l'amplitude de champ nominale, aux emplacements suivants:

a) pour tous les dispositifs générateurs de champ, à 0,5 ± 0,05 m de chaque côté du point de référence sur une ligne passant par le point de référence et à la même hauteur que le point de référence, et perpendiculairement au plan de symétrie longitudinale du véhicule;

b) dans le cas d'un SLT à 1,50 ± 0,05 m sur une ligne passant par le point de référence, à la même hauteur que le point de référence et sur la ligne de symétrie longitudinale.

7.3. Résonance de la chambre

Dans le cas où les conditions mentionnées au point 7.2.1 ne seraient pas respectées, les essais ne doivent pas être réalisés aux fréquences de résonance de la chambre.

7.4. Caractéristiques du signal d'essai qui doit être généré

7.4.1. Amplitude de crête de l'enveloppe

L'amplitude de crête de l'enveloppe du signal d'essai sera égale à l'amplitude de crête d'une onde sinusoïdale non modulée dont la

▼M4

valeur efficace en V/m est définie au point 6.4.2 de l'annexe I (appendice 4 de la présente annexe).

7.4.2. Forme d'onde du signal d'essai

Le signal d'essai est une onde sinusoïdale de radiofréquence, modulée en amplitude par une onde sinusoïdale de 1 kHz, avec un taux de modulation m de 0,8 ± 0,04.

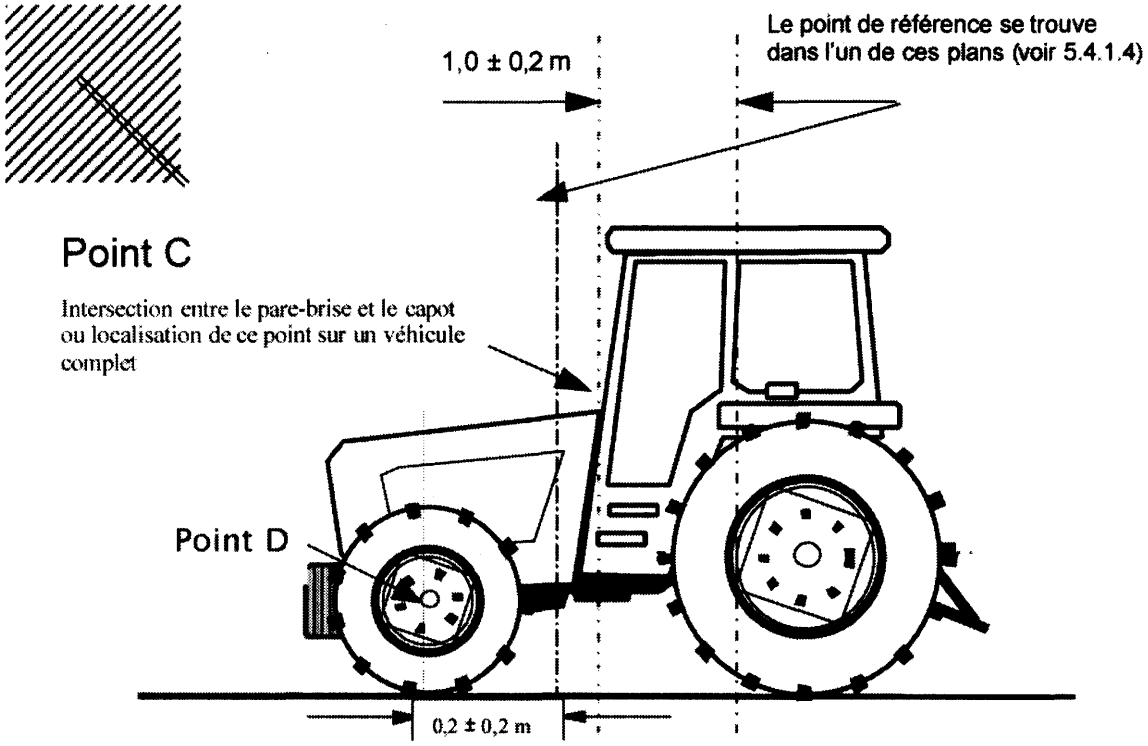
7.4.3. Taux de modulation

Le taux de modulation m est défini par la formule:

$$m = \frac{\text{amplitude de crête de l'enveloppe} - \text{amplitude minimale de l'enveloppe}}{\text{amplitude de crête d'enveloppe} + \text{amplitude minimale de l'enveloppe}}$$

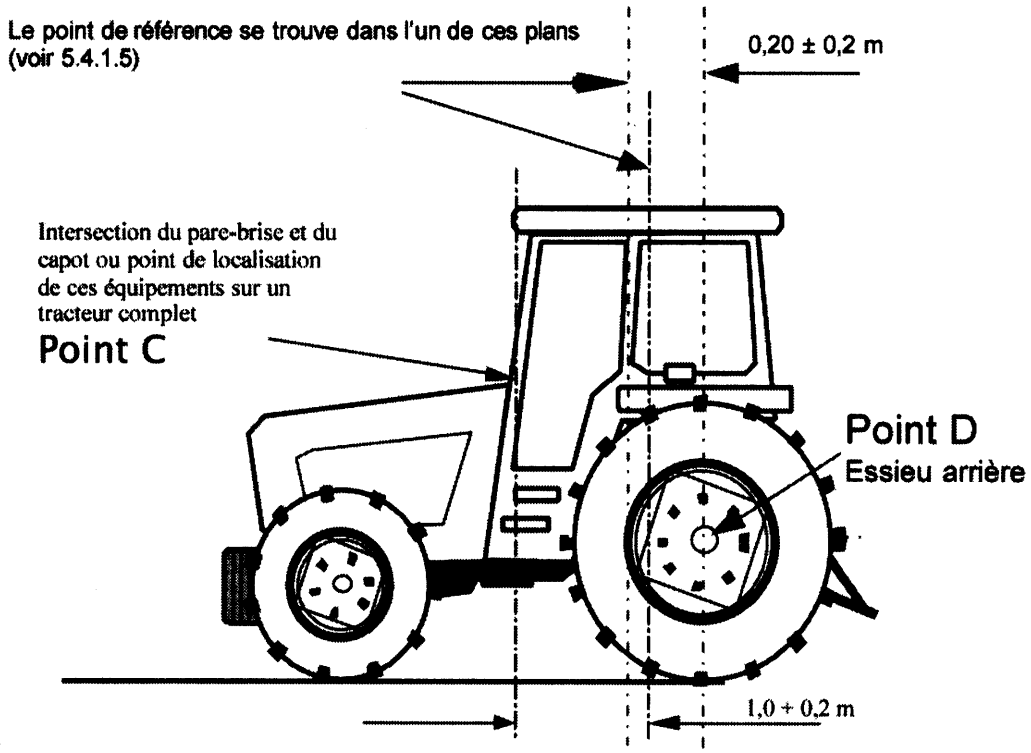
▼M4

Appendice 1



▼M4

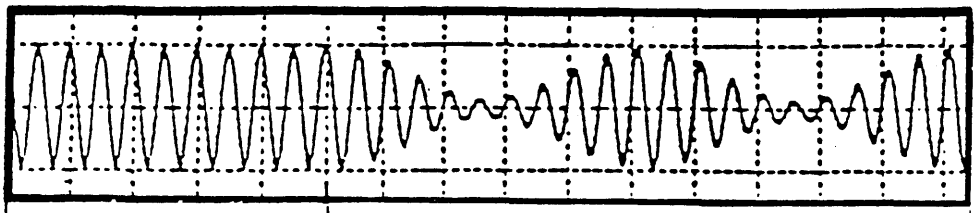
Appendice 2



▼**M4**

Appendice ►**M4** *3* ◄

Caractéristiques du signal d'essai



Onde sinusoïdale non modulée dont la valeur efficace est comme définie au point 6.4.2 de l'annexe I	Signal d'essai à 80 %, onde sinusoïdale, modulée en amplitude; amplitude de crête de l'enveloppe égale à l'amplitude de crête d'une onde sinusoïdale non modulée dont la valeur efficace est comme définie au point 6.4.2 de l'annexe I

▼M4

ANNEXE VII

MÉTHODE DE MESURE DES PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES EN BANDE LARGE RAYONNÉES PAR LES SOUS-ENSEMBLES ÉLECTRIQUES/ÉLECTRONIQUES

1. **Généralités**

1.1. La procédure d'essai décrite dans la présente annexe est applicable aux SEEE qui peuvent être montés ultérieurement dans les véhicules conformes à l'annexe IV.

1.2. Matériel de mesure

Le matériel de mesure doit satisfaire aux prescriptions de la publication n° 16-1 (93) du Comité international spécial sur les perturbations radioélectriques (CISPR).

Selon la présente annexe, un détecteur quasi-crête doit être utilisé pour la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées ou, si un détecteur crête est utilisé, un facteur de correction approprié devra être utilisé dépendant du taux de répétition des perturbations.

1.3. Méthode d'essai

Cet essai est destiné à la mesure des perturbations électromagnétiques en bande large rayonnées par les SEEE.

2. **Expression des résultats**

Les résultats des mesures doivent être exprimés en dB microvolts/m (μV/m) pour une bande passante de 120 kHz. Si la bande passante B (exprimée en kHz) du matériel de mesure diffère de 120 kHz, les valeurs relevées en μV/m doivent être converties sur la bande passante de 120 kHz et donc multipliées par un facteur de 120/B.

3. **Emplacement de mesure**

3.1. Le site de mesure doit être conforme aux prescriptions de la publication n° 16 du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR) (appendice 1 de la présente annexe).

3.2. L'instrumentation de mesure, la cabine associée ou le véhicule abritant le matériel de mesures peuvent être situés à l'intérieur du site de mesure, mais uniquement dans la zone autorisée représentée dans l'appendice 1 de la présente annexe.

3.3. Les essais en site fermé sont autorisés dès lors qu'une corrélation est établie entre les résultats associés et ceux obtenus en site extérieur. Les installations d'essai en site fermé ne sont pas soumises aux prescriptions de dimensionnement de l'appendice 1 de la présente annexe autres que la distance entre l'antenne et le système sous test, et la hauteur de l'antenne (figures 1 et 2 de l'appendice 2 de la présente annexe).

3.4. Environnement

Afin de s'assurer qu'aucun bruit ou signal extérieur parasite d'une amplitude suffisante ne puisse affecter notablement la mesure, des mesures doivent être effectuées avant et après l'essai principal. Dans les deux mesures, les bruits ou signaux parasites doivent être d'au moins 10 dB inférieurs aux limites de référence appropriées, indiquées au point 6.5.2.1 de l'annexe I, à l'exception des émissions intentionnelles en bande étroite inhérentes à l'environnement.

4. **Configuration du SEEE durant les essais**

4.1. Le SEEE sous test doit être dans son mode normal de fonctionnement.

4.2. En cas de pluie ou toute autre forme de précipitations tombant sur le SEEE sous test, l'essai ne pourra être effectué et pourra reprendre 10 minutes après l'arrêt de ladite précipitation.

4.3. Dispositions pour les essais

4.3.1. Le système sous test et son faisceau de câbles doivent être placés sur des supports à 50 ± 5 mm au-dessus d'une table en bois ou faite d'un matériau non conducteur électrique équivalent. Cependant, si

▼M4

un élément quelconque du SEEE en essai doit être connecté électriquement à la carrosserie métallique du véhicule, celui-ci doit être placé sur le plan de masse et doit être connecté électriquement au plan de masse. Le plan de masse doit être une tôle métallique d'une épaisseur minimale de 0,5 mm. La dimension minimale du plan de masse dépend de la dimension du SEEE sous test mais elle permettra le positionnement du faisceau de câbles du SEEE et des composants. Le plan de masse doit être connecté au conducteur de protection du dispositif de mise à la terre. Le plan de masse doit être situé à une hauteur de 1,0 ± 0,1 m au-dessus du sol de l'installation et il doit être parallèle à celui-ci.

4.3.2. Le SEEE sous test doit être disposé et connecté selon ses exigences propres. Le faisceau de câbles d'alimentation en énergie doit être positionné le long du bord du plan de masse/de la table situé le plus près de l'antenne, à 100 mm au plus de celui-ci.

4.3.3. Le SEEE sous test doit être connecté au système de mise à la masse selon les spécifications d'installation du constructeur, aucune autre connexion de mise à la masse ne sera autorisée.

4.3.4. La distance minimale entre le SEEE sous test et toutes les autres structures conductrices, telles que les parois d'une zone faradisée [à l'exception du plan de masse/de la table situé(e) sous l'objet de l'essai] doit être de 1,0 m.

4.4. L'énergie électrique doit être appliquée au SEEE en essai par l'intermédiaire d'un réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL) de 5 μH/50 Ω, qui doit être connecté électriquement au plan de masse. La tension d'alimentation électrique doit être maintenue à ± 10 % de la tension nominale de fonctionnement du système. Toute ondulation de tension doit être inférieure à 1,5 % de la tension nominale de fonctionnement du système mesurée aux bornes du RSIL.

4.5. Si le SEEE en essai comprend plus d'une unité, les câbles d'interconnexion doivent être théoriquement le câblage destiné à être utilisé sur le véhicule. Si ce câblage n'est pas disponible, la longueur entre l'unité principale et le RSIL doit être de 1 500 ± 75 mm.

Tous les câbles du toron doivent être raccordés de la façon la plus réaliste possible et de préférence connectés aux charges et actuateurs réels.

Si un équipement extérieur est nécessaire pour un fonctionnement correct du SEEE en essai, une compensation doit être introduite pour tenir compte de sa contribution aux perturbations mesurées.

5. **Type, position et orientation de l'antenne**

5.1. Type d'antenne

N'importe quel type d'antenne polarisée linéairement peut être utilisé, dans la mesure où elle peut être étalonnée par rapport à l'antenne de référence.

5.2. Hauteur et distance de mesure

5.2.1. Hauteur

Le centre de phase de l'antenne doit être à 150 ± 10 mm au-dessus du plan de masse.

5.2.2. Distance de mesure

La distance horizontale à partir du centre de phase, ou d'un autre point approprié de l'antenne, au bord du plan de masse sera de 1,00 ± 0,05 m. Aucune partie de l'antenne ne sera à moins de 0,5 m du plan de masse.

L'antenne sera placée parallèlement à un plan perpendiculaire au plan de masse et coïncidant avec le bord du plan de masse le long duquel est disposée la partie principale du faisceau.

5.2.3. Si l'essai est réalisé dans un local faradisé (afin de se prémunir de perturbations électromagnétiques extérieures), aucun élément de réception de l'antenne ne doit se trouver à moins de 0,5 m de n'importe quel matériau absorbant ou à moins de 1,5 m de la

▼M4

paroi faradisée. Aucun matériau absorbant ne sera interposé entre l'antenne de réception et le SEEE sous test.

5.3. Orientation et polarisation de l'antenne

Au point de mesure, les valeurs doivent être relevées de deux façons, l'antenne étant polarisée verticalement et horizontalement.

5.4. Lectures

À chaque fréquence caractéristique d'essai, la valeur la plus élevée des deux lectures effectuées (conformément au point 5.3) doit être considérée comme grandeur à retenir.

6. **Fréquences**

6.1. Mesures

Les mesures doivent être effectuées d'un bout à l'autre de la bande de fréquences de 30 à 1 000 MHz. Un SEEE est considéré de manière très vraisemblable comme satisfaisant aux limites requises sur l'ensemble de la plage de fréquences, s'il y satisfait aux treize fréquences suivantes dans la bande: 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 et 900 MHz.

En cas de dépassements de la limite de référence, des investigations doivent être menées afin de s'assurer que la perturbation est causée par le SEEE et non par le bruit ambiant.

6.1.1. Les limites s'appliquent d'un bout à l'autre de la bande de fréquences de 30 à 1 000 MHz.

6.1.2. Les mesures peuvent être réalisées avec un détecteur quasi-crête ou bien un détecteur crête. Les limites données aux points 6.2 et 6.5 concernent le détecteur quasi-crête. Si un détecteur crête est utilisé, ajouter 38 dB pour une bande passante de 1 MHz ou soustraire 22 dB pour une bande passante de 1 kHz.

6.2. Tolérances

Fréquence caractéristique (MHz)	Tolérance (MHz)
45, 65, 90, 120, 150, 190 et 230	± 5
280, 380, 450, 600, 750 et 900	±20

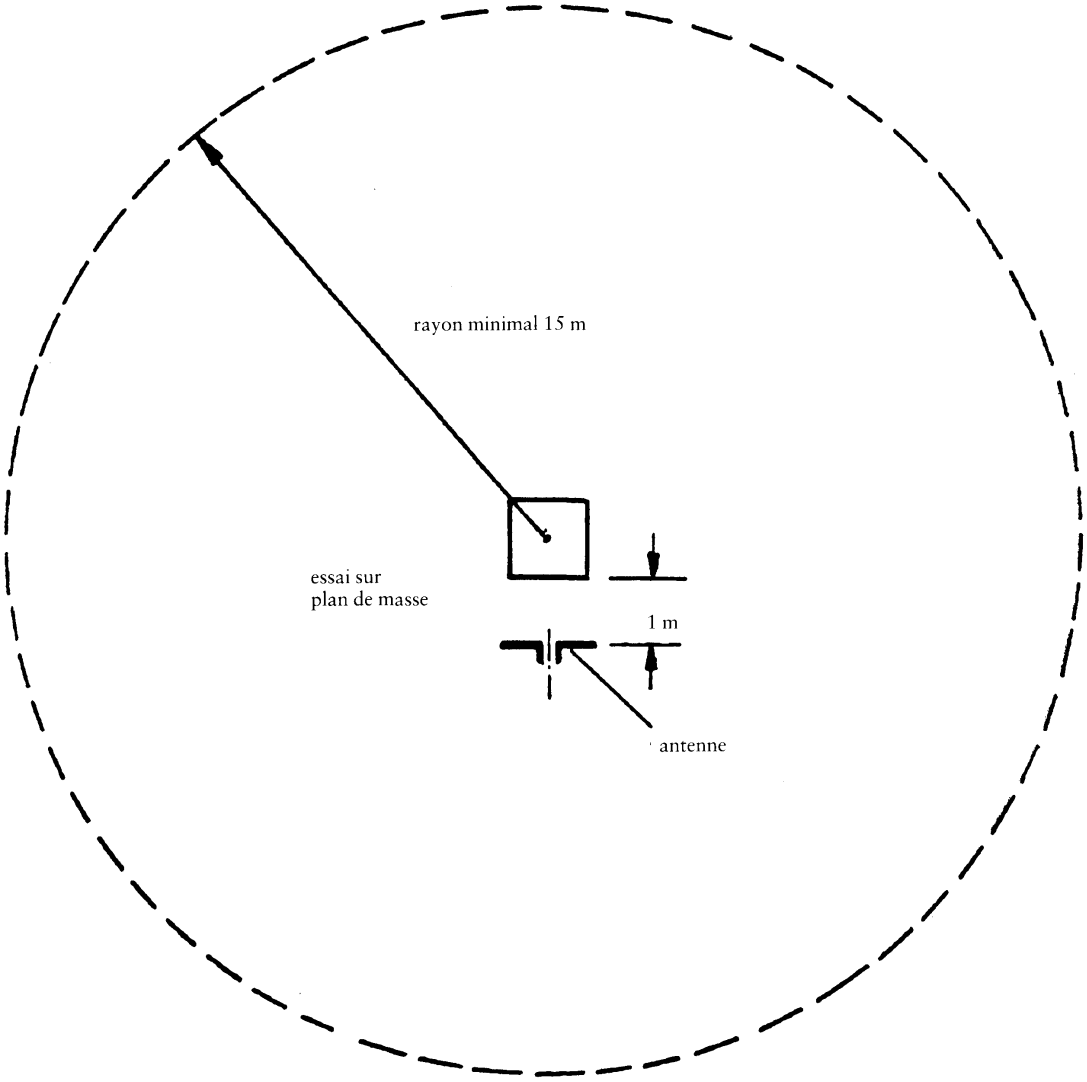
Les tolérances s'appliquent aux fréquences citées et elles sont destinées à éviter les interférences résultant d'opérations de transmission effectuées à la fréquence caractéristique, ou à proximité de celle-ci, durant la mesure.

▼M4

Appendice 1

Aire d'essais de sous-ensembles électriques/électroniques

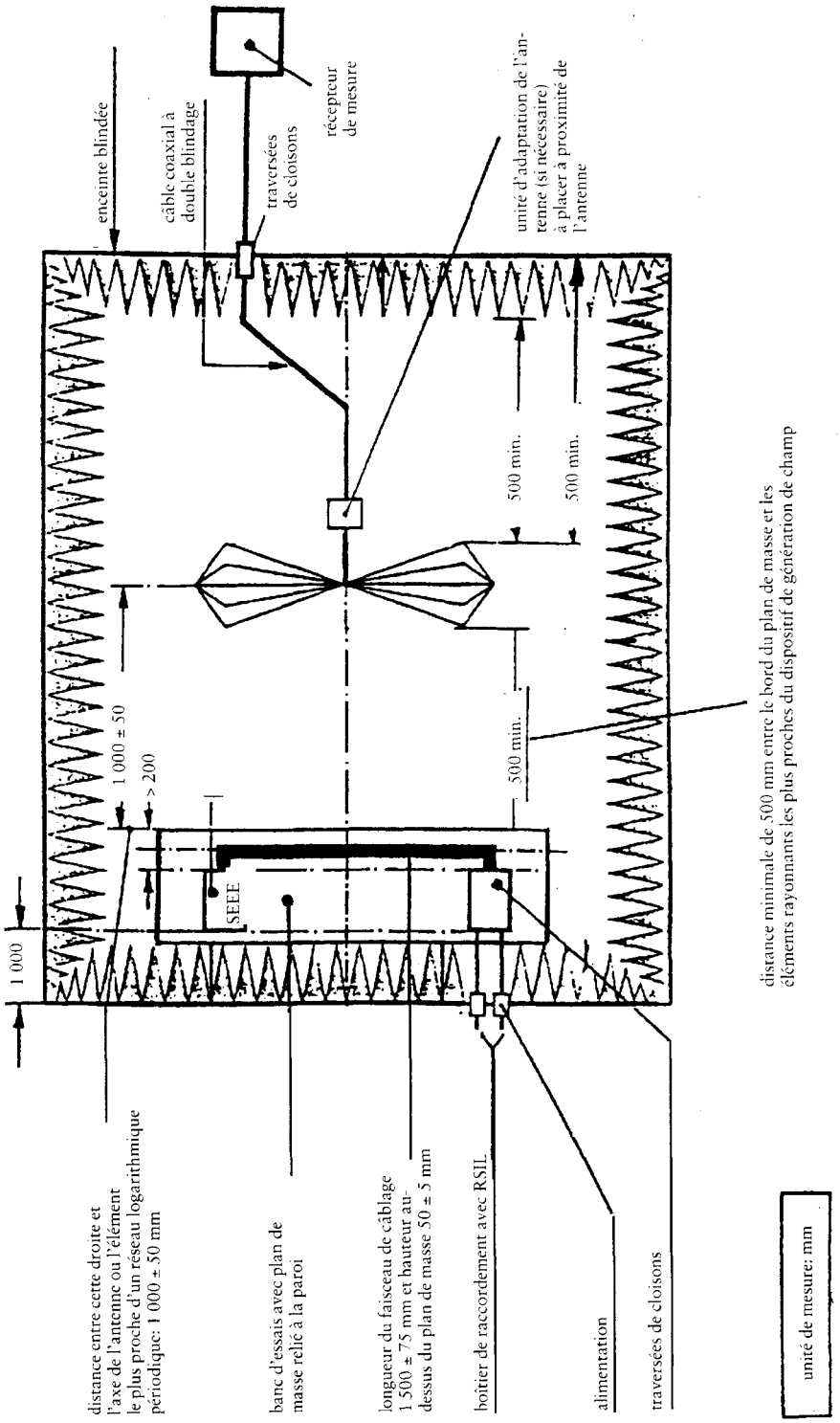
Aire plane dépourvue de surfaces électromagnétiques réfléchissantes



▼M4

Appendice 2

Figure 1



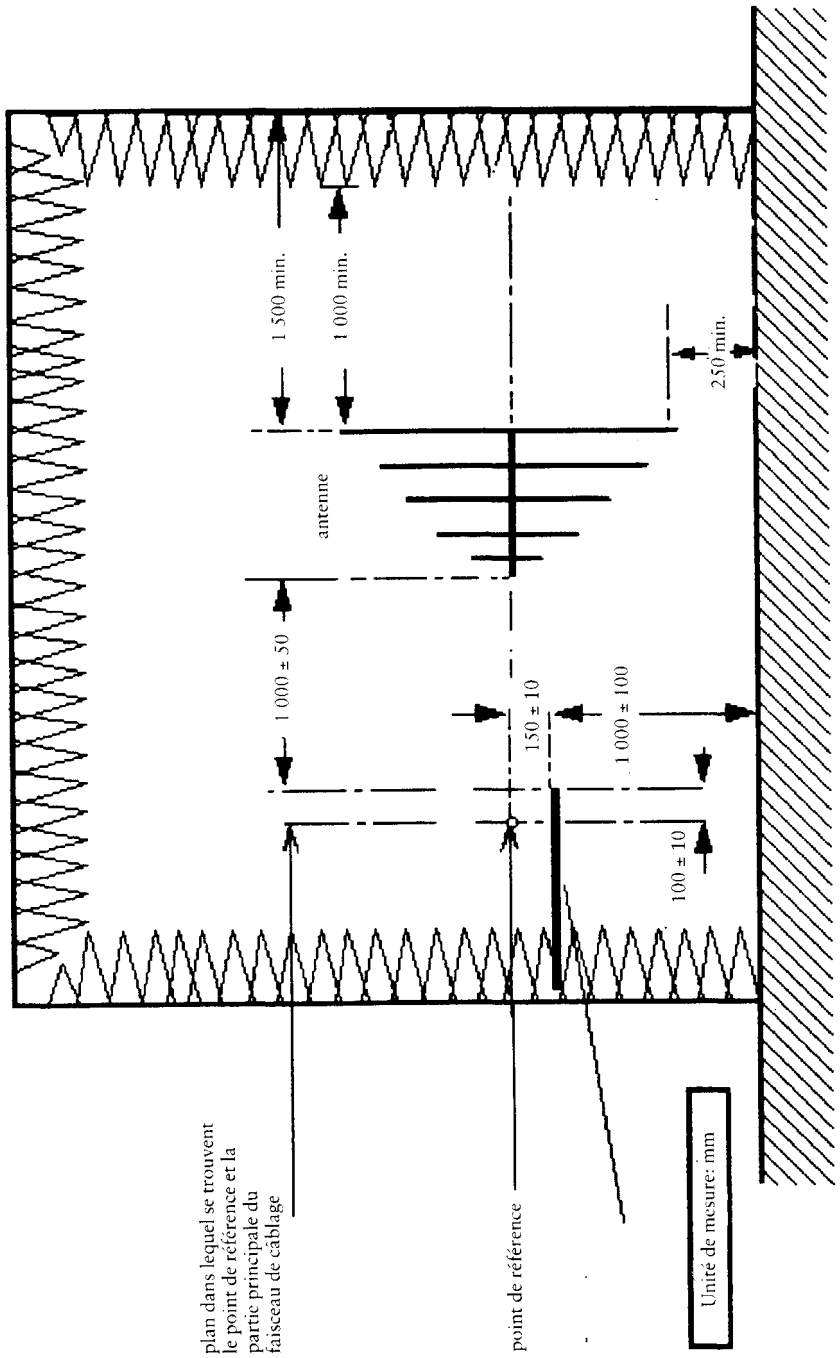
Perturbations électromagnétiques rayonnées par les SEEE

schéma général du banc d'essai: vue de dessus

▼M4

Appendice 2

Figure 2



Perturbations électromagnétiques rayonnées par les SEEE

schéma du banc d'essai: vue de côté coupe longitudinale

▼M4

ANNEXE VIII

MÉTHODE DE MESURE DES PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES EN BANDE ÉTROITE RAYONNÉES PAR LES SOUS ENSEMBLES ÉLECTRIQUES/ÉLECTRONIQUES

1. **Généralités**

1.1. La procédure d'essai décrite dans la présente annexe est applicable aux SEEE.

1.2. Matériel de mesure

Le matériel de mesure doit satisfaire aux prescriptions de la publication nº 16-1 (93) du Comité international spécial pour les perturbations radioélectriques (CISPR). Un détecteur de valeur moyenne, ou un détecteur crête, doit être utilisé pour la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées en bande étroite, selon la présente annexe.

1.3. Méthode d'essai

1.3.1. Cet essai est destiné à mesurer les perturbations rayonnées en bande étroite telles qu'il peut en émaner d'un système à microprocesseur.

1.3.2. Comme procédure initiale de courte durée (2 à 3 minutes), en choisissant une polarisation d'antenne, il est permis d'effectuer des balayages de la plage de fréquence définie au point 6.1 de la présente annexe en utilisant un dispositif d'analyse spectrale afin d'indiquer l'existence et/ou la localisation de perturbations crêtes. Cela peut aider au choix des fréquences sur lesquelles on fera les essais (point 6 de la présente annexe).

2. **Expression des résultats**

Les résultats des mesures seront exprimés en dB microvolts/m [μV/m].

3. **Emplacement de mesure**

3.1. Le site de mesure doit satisfaire aux prescriptions de la publication nº 16-1 (93), du Comité international spécial des perturbations radioélectriques (CISPR) (appendice 1 de l'annexe VII).

3.2. L'instrumentation de mesure, la cabine associée ou le véhicule abritant le matériel de mesures doivent être situés à l'extérieur des limites représentées dans l'appendice 1 de l'annexe VII.

3.3. Les essais en site fermé sont autorisés dès lors qu'une corrélation est établie entre les résultats associés et ceux obtenus en site extérieur. Les moyens d'essai en site fermé ne sont pas soumis aux prescriptions de dimensionnement de l'appendice 1 de l'annexe VII autres que la distance entre l'antenne et le SEEE sous test, et la hauteur de l'antenne (figures 1 et 2 de l'appendice 2 de l'annexe VII).

3.4. Environnement

Afin de s'assurer qu'aucun bruit ou signal extérieur parasite d'une amplitude suffisante ne puisse affecter matériellement la mesure, des mesures doivent être effectuées avant et après l'essai principal. Dans les deux mesures, les bruits ou signaux parasites doivent être d'au moins 10 dB inférieurs aux limites de référence appropriées, indiquées au point 6.6.2.1 de l'annexe I, à l'exception des émissions intentionnelles en bande étroite inhérentes à l'environnement.

4. **Configuration du SEEE durant les essais**

4.1. Le SEEE sous test doit être en mode de fonctionnement normal.

4.2. En cas de pluie ou toute autre forme de précipitations tombant sur le SEEE sous test, l'essai ne pourra être effectué et pourra reprendre 10 minutes après l'arrêt desdites précipitations.

4.3. Préparation de l'essai

4.3.1. Le SEEE sous test et son faisceau de câbles doivent être placés sur des supports à 50 ± 5 mm au-dessus d'une table en bois ou faite d'un matériau non conducteur électrique équivalent. Cependant, si une pièce quelconque du SEEE sous test doit être connectée élec-

▼M4

triquement à la carrosserie métallique du véhicule, cette pièce doit être placée sur le plan de masse et elle doit être connectée électriquement à ce plan.

Le plan de masse doit être une tôle métallique d'une épaisseur minimale de 0,5 mm. La dimension minimale du plan de masse dépend de la dimension du SEEE sous test mais elle permettra la disposition du faisceau de câbles du SEEE et des composants. Le plan de masse doit être connecté au conducteur de protection du système de mise à la terre. Le plan de masse doit être situé à une hauteur de 1,0 ± 0,1 m au-dessus du sol de l'installation d'essai et il sera parallèle à celui-ci.

4.3.2. Le SEEE en essai doit être disposé et connecté selon ses exigences propres. Le faisceau d'alimentation en électricité doit être positionné le long du bord du plan de masse /de la table situé(e) le plus près de l'antenne, au plus à 100 mm de ce bord.

4.3.3. Le SEEE sous test doit être connecté au système de mise à la masse selon les spécifications d'installation du constructeur; aucune autre connexion de mise à la masse ne sera autorisée.

4.3.4. La distance minimale entre le SEEE sous test et toutes les autres structures conductrices, telles que les parois d'une zone faradisée [à l'exception du plan de masse ou de la table situé(e) en dessous de l'objet de l'essai] doit être de 1,0 m.

4.4. L'énergie électrique doit être appliquée au SEEE sous test par l'intermédiaire d'un réseau de stabilisation d'impédance de ligne RSIL (présentant les caractéristiques de 50 μH/50 Ω de résistance) qui doit être connecté électriquement au plan de masse. La tension d'alimentation électrique doit être maintenue à ± 10 % de la tension nominale de fonctionnement du système. Toute ondulation de la tension doit être inférieure à 1,5 % de la tension nominale de fonctionnement du système mesurée aux bornes du RSIL.

4.5. Si le SEEE en essai comprend plus d'une unité, les câbles d'interconnexion doivent être théoriquement le câblage destiné à être utilisé sur le véhicule. Si celui-ci n'est pas disponible, la longueur entre l'unité principale et le RSIL doit être de 1 500 ± 75 mm. Tous les câbles du toron doivent être raccordés de la façon la plus réaliste possible et de préférence connectés aux charges et actuateurs réels. Si un équipement extérieur est nécessaire pour un fonctionnement correct du système en essai, une compensation doit être introduite pour tenir compte de sa contribution aux perturbations mesurées.

5. **Type, position et orientation de l'antenne**

5.1. Type d'antenne

N'importe quel type d'antenne linéaire polarisée peut être utilisé, dans la mesure où elle peut être étalonnée par rapport à l'antenne de référence.

5.2. Hauteur et distance de mesure

5.2.1. Hauteur

Le centre de phase de l'antenne doit être à 150 ± 10 mm au-dessus du plan de masse.

5.2.2. Distance de mesure

La distance horizontale à partir du centre de phase, ou d'un autre point approprié de l'antenne, au bord du plan de masse, doit être de 1,00 ± 0,05 m. Aucune partie de l'antenne ne doit être à moins de 0,5 m du plan de masse.

L'antenne doit être placée parallèlement à un plan perpendiculaire au plan de masse et coïncidant avec le bord de celui-ci, le long duquel est disposée la partie principale du faisceau.

5.2.3. Si l'essai est réalisé dans un local faradisé afin de se prémunir contre des perturbations électromagnétiques extérieures, les éléments de réception de l'antenne ne doivent pas être à moins de 0,5 m de n'importe quel matériau absorbant et pas à moins de 1,5 m de la paroi de l'installation fermée. Il ne doit pas y avoir de matériau absorbant entre l'antenne de réception et le SEEE sous test.

▼M4

5.3. Orientation et polarisation de l'antenne

Au point de mesure, les valeurs doivent être relevées de deux façons: l'antenne étant polarisée verticalement et horizontalement.

5.4. Lectures

À chaque fréquence caractéristique d'essai, la valeur la plus élevée des deux lectures effectuées (conformément au point 5.3) doit être considérée comme la grandeur à retenir.

6. **Fréquences**

6.1. Mesures

Les mesures doivent être faites d'un bout à l'autre de la bande de fréquences de 30 à 1 000 MHz. Cette plage doit être divisée en treize bandes. Dans chaque bande on peut faire l'essai sur une seule fréquence caractéristique afin de démontrer que les limites exigées sont respectées. Pour confirmer que le SEEE sous test satisfait aux prescriptions de la présente annexe, l'autorité chargée des essais fera un essai ponctuel dans chacune des treize bandes de fréquences suivantes:

30 à 50, 50 à 75, 75 à 100, 100 à 130, 130 à 165, 165 à 200, 200 à 250, 250 à 320, 320 à 400, 400 à 520, 520 à 660, 660 à 820 et 820 à 1 000 MHz.

En cas de dépassement de la limite de référence durant l'essai, des investigations doivent être menées afin de s'assurer que la perturbation est causée par le SEEE et non par le bruit ambiant.

6.2. Si, au cours de l'opération initiale qui peut avoir été exécutée comme décrit au point 1.3 de la présente annexe, les perturbations rayonnées en bande étroite d'une quelconque bande définie au point 6.1 sont d'au moins 10 dB inférieures à la limite de référence, le SEEE sera considéré comme satisfaisant aux prescriptions de la présente annexe en ce qui concerne cette bande de fréquences.

▼M4

ANNEXE IX

MÉTHODE D'ESSAI D'IMMUNITÉ DES SOUS-ENSEMBLES ÉLECTRIQUES/ÉLECTRONIQUES AUX RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

1. **Généralités**

1.1. Les procédures d'essai décrites dans la présente annexe sont applicables aux SEEE.

1.2. Méthode d'essai

1.2.1. Les SEEE satisfont aux prescriptions de n'importe quelle combinaison de procédures d'essai suivantes, à la discrétion du constructeur, dans la mesure où les résultats couvrent toute la bande de fréquences spécifiée au point 5.1 de la présente annexe:

— essai en *Stripline*: voir appendice 1 de la présente annexe,

— essai en injection de courant: voir appendice 2 de la présente annexe,

— essai en cellule TEM: voir appendice 3 de la présente annexe,

— essai en champ libre: voir appendice 4 de la présente annexe.

1.2.2. En raison de la présence de radiations de champs électromagnétiques durant ces tests, tous les essais doivent être effectués dans une enceinte faradisée.

2. **Expression des résultats**

Pour les essais décrits dans la présente annexe, les niveaux de champs doivent être exprimés en volts par mètre et les courants injectés doivent être exprimés en milliampères.

3. **Emplacement de mesure**

3.1. L'installation d'essai doit être capable de générer les signaux de test requis dans les bandes de fréquences définies dans la présente annexe. L'installation d'essai doit être conforme aux prescriptions légales (nationales) en ce qui concerne l'émission de signaux électromagnétiques.

3.2. Le matériel de mesure doit être situé à l'extérieur de la cellule.

4. **Configuration du SEEE durant les essais**

4.1. Le SEEE sous test doit être dans un mode normal de fonctionnement. Il doit être disposé comme défini dans la présente annexe sauf si des méthodes d'essai individuelles imposent une autre disposition.

4.2. L'alimentation doit être appliquée au SEEE sous test par l'intermédiaire d'un réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL) (5μH/50Ω), celui-ci doit être électriquement connecté au plan de masse. La tension d'alimentation doit être maintenue à ± 10 % de la tension nominale de fonctionnement du système. Toute ondulation de tension doit être inférieure à 1,5 % de la tension nominale de fonctionnement du système, mesurée aux bornes du RSIL.

4.3. Tout équipement extérieur nécessaire au fonctionnement du SEEE sous test doit être présent durant la phase d'étalonnage. Aucun équipement ne doit être placé à moins de 1 m du point de référence durant l'étalonnage.

4.4. Pour assurer la reproductibilité des résultats de mesure, le dispositif de génération du signal de test et son installation doivent respecter les mêmes spécifications durant les mêmes phases d'étalonnage (points 7.2, 7.3.2.3, 8.4, 9.2 et 10.2 de la présente annexe).

4.5. Si le SEEE sous test est constitué de plus d'un élément, on utilisera de préférence le faisceau de câblage du véhicule. Si celui-ci n'est pas disponible, la longueur entre le boîtier électronique principal et le RSIL devra être de 1 500 ± 75 mm. Tous les câbles du faisceau doivent être raccordés de la façon la plus réaliste possible et, de préférence, aux charges et aux actuateurs réels.

▼M4

5. **Bande de fréquences, temps d'illumination**

5.1. Les mesures doivent être effectuées dans la bande de fréquences de 20 à 1 000 MHz.

5.2. Afin de déclarer que les SEEE satisfont aux prescriptions de la présente annexe, les essais doivent être effectués sur un nombre maximal de quatorze points de fréquence dans cette bande, par exemple: 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750 et 900 MHz. Le temps de réponse de l'équipement sous test devra être considéré et le temps d'illumination devra être suffisant pour permettre à l'équipement sous test de réagir correctement. Dans tous les cas, il ne devra pas être plus faible que 2 secondes.

6. **Caractéristiques du signal de test à générer**

6.1. Amplitude de crête de l'enveloppe

L'amplitude de crête de l'enveloppe du signal d'essai doit être égale à l'amplitude de crête d'une onde sinusoïdale non modulée dont la valeur efficace est définie au point 6.7.2 de l'annexe I (appendice 4 de l'annexe VI).

6.2. Forme d'onde du signal d'essai

Le signal d'essai doit être une onde sinusoïdale radio fréquence, modulée en amplitude par une onde sinusoïdale à 1 kHz avec un taux de modulation m de 0,8 ± 0,04.

6.3. Indice de modulation

L'indice de modulation m est défini par:

$$m = \frac{\text{amplitude de crête de l'enveloppe} - \text{amplitude minimale de l'enveloppe}}{\text{amplitude de crête d'enveloppe} + \text{amplitude minimale de l'enveloppe}}$$

7. **Essai en *stripline***

7.1. Méthode d'essai

La méthode d'essai consiste à soumettre le faisceau de câbles reliant les éléments d'un SEEE à des niveaux de champ définis.

7.2. Mesure de l'amplitude de champ dans la *stripline*

À chaque fréquence souhaitée, la puissance requise doit être appliquée à la *stripline* pour produire le champ nécessaire dans l'aire de test en l'absence du SEEE sous test; ce niveau de puissance incidente, ou un autre paramètre se rapportant directement à la puissance incidente nécessaire à la détermination du champ, doit être mesuré et enregistré. Les résultats obtenus sont utilisés pour la réception par type à moins que des modifications n'aient été introduites dans l'installation d'essai, auquel cas la procédure d'étalonnage doit être remise en œuvre. Durant cette phase d'étalonnage, la sonde de mesure de champ doit être placée sous le conducteur actif, centrée dans le sens longitudinal, dans le sens vertical et dans le sens transversal. L'électronique de la sonde doit être le plus loin possible de l'axe longitudinal de la *stripline*.

7.3. Installation du SEEE sous test

7.3.1. *Stripline* de 150 mm

La méthode d'essai permet de générer des champs homogènes entre un conducteur sous tension (*stripline* d'impédance 50Ω) et un plan de masse (la surface conductrice de la table d'essai), une partie du faisceau de câbles devant être insérée entre ces deux éléments. L'unité (les unités) de commande électronique du SEEE sous test doit (doivent) être installée(s) sur le plan de masse, mais en dehors de la *stripline*, un de ses bords étant parallèle au conducteur actif de la *stripline*. Il doit être à 200 ± 10 mm d'une ligne située sur le plan de masse directement en dessous du bord du conducteur actif.

La distance entre n'importe quel bord du conducteur actif et n'importe quel dispositif périphérique utilisé pour la mesure doit être d'au moins 200 mm.

La partie du faisceau de câble du SEEE sous test doit être placée horizontalement entre le conducteur actif et le plan de masse (figures 1 et 2 de l'appendice 1 de la présente annexe).

▼M4

7.3.1.1. La longueur minimale du faisceau de câblage qui comprendra le faisceau d'alimentation du boîtier électronique principal et qui doit être placé sous la *stripline* doit être de 1,5 m à moins que le faisceau de câblage du véhicule ait une longueur inférieure à 1,5 m. Dans ce cas, la longueur du faisceau de câblage sera celle du faisceau de la plus grande longueur utilisé sur le véhicule. Toutes les dérivations associées à ce faisceau doivent être disposées perpendiculairement à l'axe longitudinal de la ligne.

7.3.1.2. À titre d'alternative, la longueur totale du faisceau déployé, incluant la longueur de la plus longue des dérivations doit être de 1,5 m.

7.3.2. *Stripline* de 800 mm

7.3.2.1. Méthode de test

La *stripline* est constituée de deux plaques métalliques parallèles distantes de 800 mm. L'équipement sous test est placé dans la partie centrale de l'espace séparant les deux plaques. Il est soumis à un champ électromagnétique (figures 3 et 4 de l'appendice 1 de la présente annexe).

Cette méthode permet de tester un système électronique complet incluant capteurs, actuateurs et unités de commande ainsi que le câblage associé. Elle convient à des appareils dont la plus grande dimension est inférieure au tiers de la distance interplaques.

7.3.2.2. Installation de la *stripline*

La *stripline* doit être installée dans une cabine blindée (pour empêcher le rayonnement vers l'extérieur) et placée à 2 m au moins des murs ou de toute paroi métallique de façon à se prémunir contre des réflexions électromagnétiques. Celles-ci peuvent être atténuées au moyen de matériau absorbant HF. La *stripline* doit être installée sur des supports non conducteurs à une hauteur minimale de 0,4 m au-dessus du sol.

7.3.2.3. Étalonnage de la *stripline*

En l'absence du système à tester, une sonde de mesure de champ doit être positionnée centralement dans le tiers du volume central de l'espace interplaques. L'appareillage de mesure associé doit être installé en dehors de la cabine blindée.

À chaque fréquence d'essai souhaitée, la puissance nécessaire sera injectée dans la *stripline* pour produire le champ requis au niveau de la sonde. La valeur de cette puissance incidente, ou d'un autre paramètre se rapportant directement à la puissance incidente nécessaire à la détermination du champ, sera utilisée pour les essais de réception par type à moins que des modifications n'aient été introduites dans les moyens d'essais, auquel cas la procédure d'étalonnage doit être répétée.

7.3.2.4. Installation du SEEE sous test

L'unité de commande électronique principale doit être positionnée centralement dans le tiers du volume central de l'espace interplaques. Elle repose sur un support non conducteur électrique.

7.3.2.5. Faisceau principal du câblage et interconnexion avec les capteurs et actuateurs

Le faisceau principal de câblage et toutes les liaisons avec les capteurs et actuateurs sont maintenus verticalement entre l'unité sous test et la paroi interne de la plaque de masse (cela permet de maximiser le couplage avec le champ électromagnétique). Ensuite, ils doivent tangenter cette paroi interne jusqu'à une de ses arêtes libres qu'ils doivent ensuite contourner de façon à tangenter la paroi externe de la plaque de masse jusqu'au connecteur d'entrée de la *stripline*. Les câbles seront ensuite dirigés vers les équipements associés qui doivent être placés dans une aire soustraite à l'influence du champ électromagnétique, par exemple sur le sol de la cabine blindée à 1 m au moins de la *stripline*.

▼M4

8. **Essai d'immunité des SEEE par illumination en champ**

8.1. Méthode d'essai

Cette méthode d'essai permet l'essai des systèmes électriques/électroniques de véhicule, en exposant un SEEE aux rayonnements électromagnétiques d'une antenne.

8.2. Description du banc d'essai

L'essai doit être réalisé sur une table à l'intérieur d'une chambre semi-anéchoïde dont la partie anéchoïde délimite le haut de la table.

8.2.1. Plan de masse

8.2.1.1. Pour les essais d'illumination, le SEEE sous test et son câblage seront placés à 50 ± 5 mm au-dessus d'une table en bois ou faite d'un matériau non conducteur électrique équivalent. Cependant, si une partie du SEEE est destinée à être connectée électriquement à la carrosserie métallique d'un véhicule, alors cette partie du SEEE doit être placée sur un plan de masse et doit y être connectée électriquement. Le plan de masse est une plaque métallique d'une épaisseur minimale de 0,5 mm. La taille minimale du plan de masse dépend de la taille du SEEE sous test et doit permettre l'installation de son câblage et de ses équipements. Ce plan de masse doit être relié à la mise à la terre de l'installation. Le plan de masse est placé à 1,0 ± 0,1 m au-dessus du sol et parallèle à celui-ci.

8.2.1.2. Le SEEE doit être installé et raccordé électriquement conformément à ses conditions fonctionnelles. Le câble d'alimentation doit longer parallèlement le bord de la table ou du plan de masse, le plus proche de l'antenne, à moins de 100 mm du bord.

8.2.1.3. Le SEEE sous test doit être relié au système de mise à la masse selon les prescriptions d'installation du constructeur, aucune connexion supplémentaire de mise à la masse ne sera autorisée.

8.2.1.4. La distance minimale entre la SEEE sous test et toutes les autres structures conductrices, telles que les parois d'une zone faradisée [à l'exception du plan de masse ou de la table situé(e) sous l'objet d'essai] doit être de 1,0 m.

8.2.1.5. La dimension de n'importe quel plan de masse devra être d'au moins 2,25 m^2, la largeur du plus petit côté ne devra pas être inférieure à 750 mm. Le plan de masse devra être relié à la masse de la chambre au moyen de conducteurs de masse afin que la résistance de continuité associée n'excède pas 2,5 milliohms.

8.2.2. Installation du SEEE sous test

Pour un équipement de grande dimension monté sur un support d'essai métallique, celui-ci doit être considéré comme une partie du plan de masse destiné à l'essai et doit être connecté en conséquence. Les faces de l'échantillon d'essai doivent être situées au minimum à 200 mm du bord du plan de masse. Tous les fils et câbles doivent être au minimum à 100 mm du bord du plan de masse, et la distance par rapport au plan de masse (mesurée à partir du point le plus bas du faisceau) doit être de 50 ± 5 mm. L'alimentation doit être appliquée au SEEE sous test par l'intermédiaire d'un réseau de stabilisation d'impédance de ligne (RSIL) de 5 μH/50Ω.

8.3. Type, position et orientation du dispositif de génération de champ

8.3.1. Type de dispositif de génération de champ

8.3.1.1. Le(s) type(s) de dispositif(s) de génération de champ doit (doivent) être choisi(s) de façon telle que le niveau de champ souhaité soit obtenu au point de référence aux fréquences appropriées (point 8.3.4 de la présente annexe).

8.3.1.2. Le(s) dispositif(s) de génération de champ peut (peuvent) consister en une(des) antenne(s) ou en une antenne à plaques parallèles.

8.3.1.3. La structure et l'orientation de tout dispositif de génération de champ doivent être tels que le champ généré soit polarisé dans la bande de 20 à 1 000 MHz horizontalement ou verticalement.

8.3.2. Hauteur et distance de mesure

▼M4

8.3.2.1. Hauteur

Le centre de phase de l'antenne doit être à 150 ± 10 mm au-dessus du plan de masse sur lequel repose le SEEE sous test. Aucune partie des éléments rayonnants de l'antenne ne doit être à moins de 250 mm du sol de l'installation.

8.3.2.2. Distance de mesure

8.3.2.2.1. C'est en plaçant le dispositif de génération de champ aussi loin que possible des entités techniques électriques/électroniques que l'on peut le mieux se rapprocher des conditions d'environnement réel. Cette distance est typiquement de 1 à 5 m.

8.3.2.2.2. Si l'essai est exécuté dans une installation fermée, les éléments rayonnants de l'antenne ne doivent pas être à moins de 0,5 m de n'importe quel matériau absorbant ni à moins de 1,5 m de la paroi de l'installation. Aucun matériau absorbant ne doit être interposé entre l'antenne de transmission et le SEEE sous test.

8.3.3. Position de l'antenne par rapport au SEEE sous test

8.3.3.1. Les éléments rayonnants du dispositif de génération de champ ne doivent pas être à moins de 0,5 m du bord du plan de masse.

8.3.3.2. Le centre de phase du dispositif de génération de champ doit être sur un plan qui:

a) est perpendiculaire au plan de masse;

b) coupe le bord du plan de masse et le milieu de la partie principale du faisceau de câbles

et

c) est perpendiculaire au bord du plan de masse et à la partie principale du faisceau de câbles.

Le dispositif de génération de champ doit être placé parallèlement à ce plan (figures 1 et 2 de l'appendice 4 de la présente annexe).

8.3.3.3. Tout dispositif de génération de champ placé au-dessus du plan de masse ou du SEEE sous test s'étendra sur le SEEE sous test.

8.3.4. Point de référence

Au sens de la présente annexe, le point de référence est celui auquel le niveau de champ doit être établi. Il est défini comme suit:

8.3.4.1. au moins à 1 m horizontalement du centre de phase de l'antenne ou au moins à 1 m verticalement des éléments rayonnants d'une antenne du type «antenne plaque»;

8.3.4.2. dans un plan qui:

i) est perpendiculaire au plan de masse;

ii) est perpendiculaire au bord du plan de masse le long duquel s'étend la partie principale du faisceau de câbles

iii) coupe le bord du plan de masse et le milieu de la partie principale du faisceau de câbles

et

iv) doit coïncider avec le milieu de la partie principale du faisceau qui s'étend de long du bord près de l'antenne

8.3.4.3. à 150 ± 10 mm au-dessus du plan de masse.

8.4. Génération du niveau de champ nécessaire: méthodologie de l'essai

8.4.1. La méthode de substitution doit être utilisée pour établir le niveau de champ nécessaire aux essais.

8.4.2. Méthode de substitution: étalonnage

À chaque fréquence d'essai souhaitée, le niveau de puissance sera appliqué au dispositif de génération de champ pour produire le champ requis au point de référence (comme défini au point 8.3.4) en l'absence du SEEE dans l'aire d'essai; le niveau de puissance incidente, ou un autre paramètre se rapportant directement à la

▼M4

puissance incidente nécessaire à la détermination du champ, doit être mesuré et enregistré. Les résultats obtenus sont utilisés pour la réception par type à moins que des modifications n'aient été introduites dans l'installation, auquel cas la procédure d'étalonnage doit être répétée.

8.4.3. Les équipements extérieurs doivent être placés à une distance minimale de 1 m du point de référence durant la phase d'étalonnage.

8.4.4. Dispositif de mesure du niveau de champ

Un dispositif de mesure du niveau de champ compact convenable doit être utilisé pour déterminer le niveau de champ au cours de la phase d'étalonnage de la méthode de substitution.

8.4.5. Le centre de phase du dispositif de mesure du niveau de champ doit être positionné au point de référence.

8.4.6. Le SEEE sous test qui peut comprendre un plan de masse supplémentaire doit être alors introduit dans l'installation d'essai et positionné selon les prescriptions du point 8.3. Si l'on utilise un second plan de masse, il doit être alors placé à 5 mm au plus du plan de masse du banc et raccordé électriquement à celui-ci. La puissance incidente nécessaire, conformément au point 8.4.2, à chaque fréquence comme défini au point 5, sera appliquée au dispositif de génération de champ.

8.4.7. Quel que soit le paramètre choisi pour définir le champ selon le point 8.4.2, le même paramètre doit être utilisé pour déterminer le niveau de champ au cours de l'essai.

8.5. Contour de l'amplitude de champ

8.5.1. Pendant la phase d'étalonnage de la méthode de substitution (avant l'introduction d'un SEEE sous test dans l'aire d'essai), le niveau de champ ne doit pas être inférieur à 50 % du niveau de champ nominal à 0,5 ± 0,05 m de chaque côté du point de référence sur une ligne parallèle au bord du plan de masse le plus proche de l'antenne et passant par le point de référence.

9. **Essai en cellule TEM**

9.1. Méthode d'essai

La cellule TEM (Transverse Electromagnetic Mode) génère des champs homogènes entre le conducteur médian interne (septum) et l'enveloppe extérieure (plan de masse). Elle est utilisée pour tester les SEEE (figure 1 de l'appendice 3 de la présente annexe).

9.2. Mesure de l'amplitude du champ dans une cellule TEM

9.2.1. Le champ électrique dans la cellule TEM doit être calculé suivant l'équation:

$$|E| = \frac{\sqrt{(P \times Z)}}{d}$$

où

E = champ électrique (V/m)

P = puissance transmise dans la cellule (W)

Z = impédance de la cellule (50Ω)

d = distance de séparation (mètres) entre la paroi supérieure et la plaque (septum).

9.2.2. Un capteur de champ approprié doit être placé dans la moitié supérieure de la cellule TEM. Dans cette partie de la cellule TEM, le(s) boîtier(s) électronique(s) de commande n'a(ont) qu'une faible influence sur le champ d'essai. Le signal de sortie de ce capteur déterminera le niveau du champ.

9.3. Dimensions de la cellule TEM

Afin de maintenir un champ homogène dans la cellule TEM et d'obtenir des résultats de mesure reproductibles, l'objet sous test n'aura pas une dimension supérieure au tiers de la hauteur intérieure de la cellule.

▼M4

Les figures 2 et 3 de l'appendice 3 de la présente annexe indiquent des dimensions recommandées de cellule TEM.

9.4. Câblage d'alimentation, de signaux et de commandes

La cellule TEM doit être équipée d'une embase pourvue de broches coaxiales. Cette dernière est raccordée, au plus court, au connecteur correspondant (avec un nombre adéquat de broches). Les fils d'alimentation et de signaux provenant du connecteur de la paroi de la cellule doivent être connectés directement à l'objet sous test. Les composants externes, tels que les capteurs, l'alimentation électrique et les éléments de commande, peuvent être connectés à:

a) un périphérique blindé;

b) un véhicule à proximité de la cellule TEM

ou

c) directement au panneau de raccordement blindé.

Des câbles blindés doivent être utilisés pour connecter la cellule TEM au périphérique ou au véhicule si le véhicule ou le périphérique ne sont pas situés dans le même local blindé, ou dans un local blindé adjacent.

10. **Essai en injection de courant**

10.1. Méthode d'essai

L'injection de courant est une façon de réaliser des essais d'immunité consistant à induire des courants directement dans le faisceau de câblage au moyen d'une sonde d'injection de courant. Cette sonde d'injection est constituée d'une pince de couplage enserrant les fils du système sous test. Les essais d'immunité sont effectués en faisant varier la fréquence des signaux induits.

Le SEEE sous test doit être installé sur un plan de masse, selon les indications du point 8.2.1 ou dans un véhicule correspondant à la spécification.

10.2. Étalonnage de la pince d'injection de courant avant de commencer les essais

La pince d'injection doit être montée dans un dispositif d'étalonnage. Durant le balayage de la bande de fréquence d'essai, la puissance nécessaire pour obtenir le courant spécifié à l'annexe I point 6.7.2.1 doit être relevée. Cette méthode permet d'étalonner, avant l'essai, le système d'injection de courant à la puissance incidente correspondant au courant, et c'est cette puissance incidente, utilisée durant l'étalonnage, qui doit être appliquée à la pince d'injection quand elle est placée sur les câbles du SEEE sous test. Il faut noter que la puissance appliquée à la pince d'injection est la puissance incidente.

10.3. Installation du SEEE sous test

Pour un SEEE placé sur un plan de masse selon la point 8.2.1, tous les câbles du faisceau doivent être raccordés d'une façon correspondant le plus possible à la réalité et de préférence à des charges réelles et à des dispositifs d'actionnement réels. Qu'il s'agisse de SEEE montés sur un véhicule ou de SEEE placés sur le plan de masse, la pince d'injection de courant doit être placée autour de tous les fils du faisceau de câbles, sur chaque connecteur et à 150 ± 10 mm de chaque connecteur de l'unité de contrôle électronique (UCE), des modules ou des capteurs actifs du SEEE sous test comme représenté sur la figure 1 de l'appendice 2.

10.4. Câblage d'alimentation, de signaux et de commandes

Dans le cas d'un SEEE sous test placé sur un plan de masse selon le point 8.2.1, un faisceau de câbles sera connecté entre un RSIL et le boîtier électronique principal. Ce faisceau s'étendra parallèlement au bord du plan de masse et au moins à 200 mm du bord de celui-ci. Ce faisceau contiendra le fil d'alimentation utilisé pour relier la batterie du véhicule à cet EST et le fil de retour d'alimentation si celui-ci est utilisé sur le véhicule. La distance de l'EST au RSIL sera de 1,0 ± 0,1 m, ou bien elle sera de la longueur du faisceau utilisé sur le véhicule entre l'EST et la batterie, s'il est connu; dans tous les cas, c'est la plus courte distance des deux qui est utilisée. Si un

▼M4

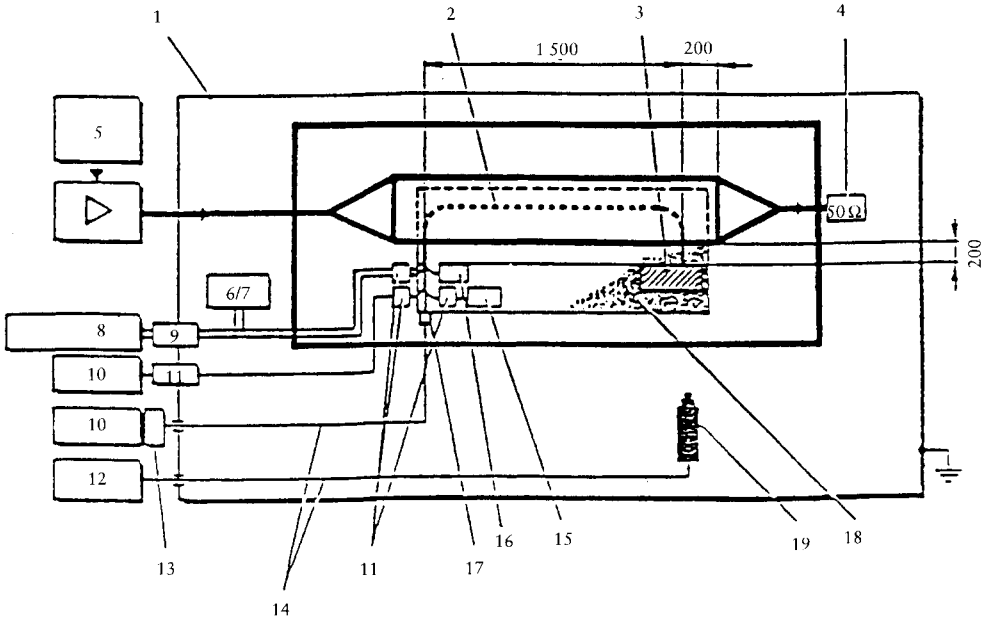
câblage véhicule est utilisé, toutes les dérivations associées à ce faisceau doivent être disposées le long du plan de masse mais orientées vers la paroi perpendiculairement au bord du plan de masse. Autrement, le point de divergence des autres fils du faisceau doit se situer au niveau du RSIL.

▼M4

Appendice 1

Figure 1

Essai en *stripline* de 150 mm



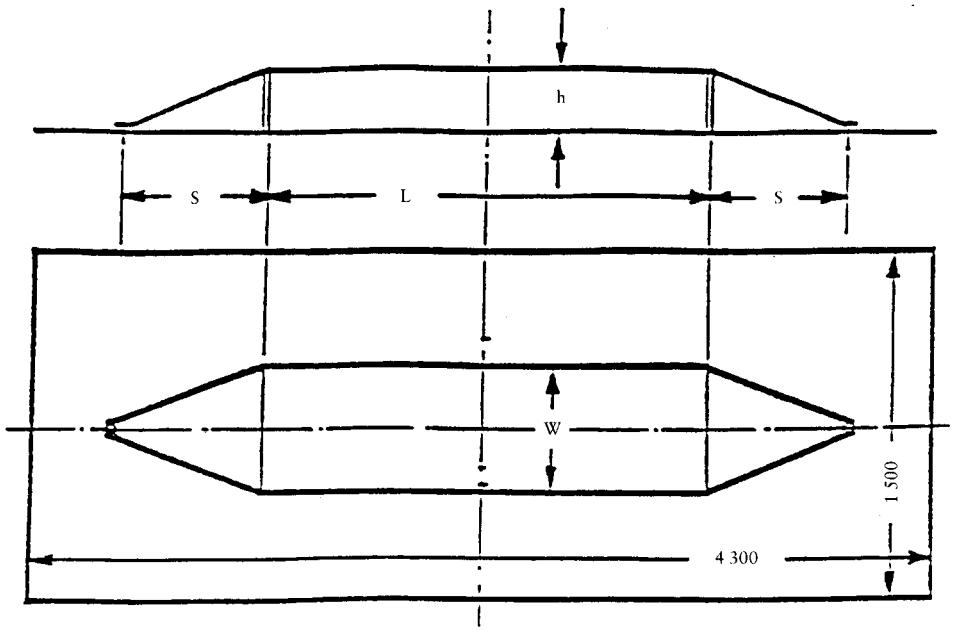
1 = Enceinte blindée
2 = Faisceau de câbles
3 = Objet à tester
4 = Résistance de terminaison
5 = Générateur de fréquences
6/7 = Batterie
8 = Alimentation
9 = Filtre
10 = Périphérique
11 = Filtre
12 = Périphérique optique
13 = Convertisseur optique-électrique
14 = Conducteurs optiques
15 = Périphérique non résistant aux rayonnements électromagnétiques
16 = Périphérique résistant aux rayonnements électromagnétiques
17 = Convertisseur optique-électrique
18 = Support isolant
19 = Caméra vidéo

Unité de mesure: mm

▼M4

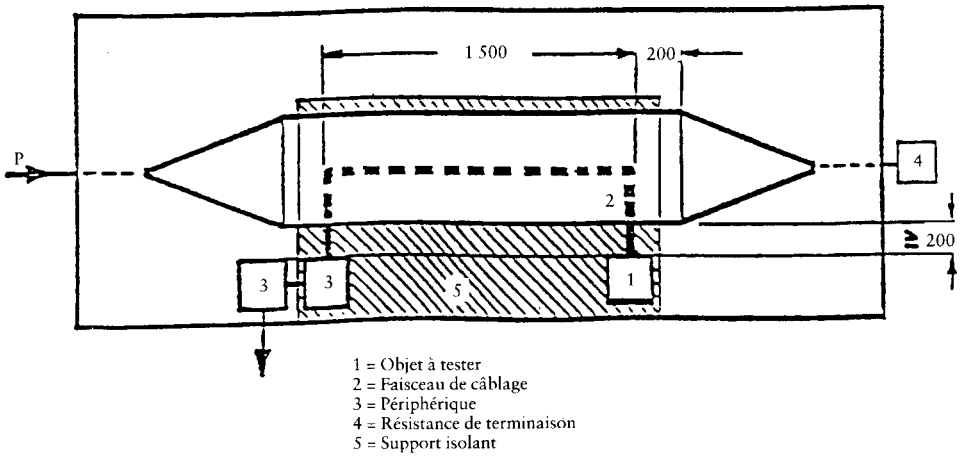
Appendice 1

Figure 2



L = 2 500 mm
S = 800 mm
W = 740 mm
h = 150 mm

Unité de mesure: mm



1 = Objet à tester
2 = Faisceau de câblage
3 = Périphérique
4 = Résistance de terminaison
5 = Support isolant

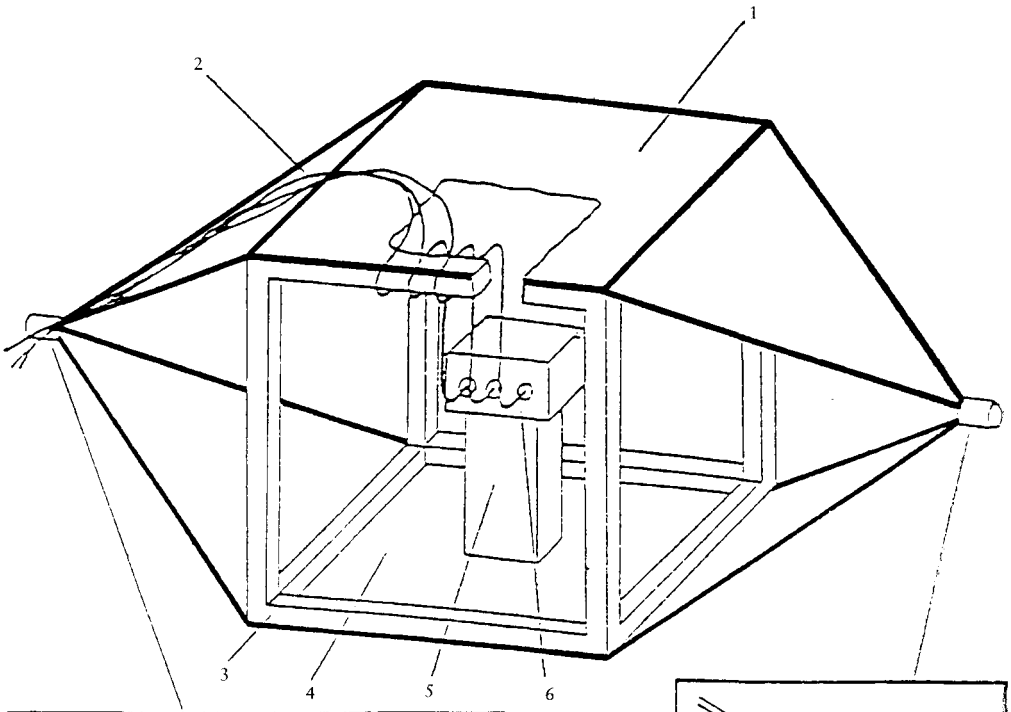
Essai en *stripline* de 150 mm

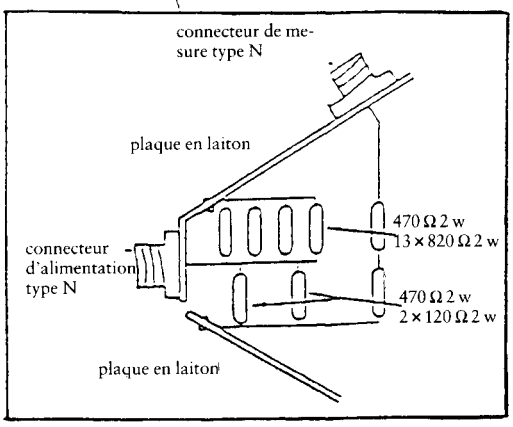
▼M4

Appendice 1

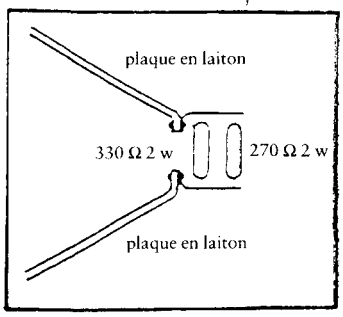
Figure 3

Essai en *stripline* de 800 mm





Détails de l'alimentation de la *stripline*



Détails de la charge de la *stripline*

1 = Plaque de masse

2 = Faisceau principal et câbles capteurs et actuateurs

3 = Cadre en bois

4 = Plaque d'alimentation

5 = Support en plastique

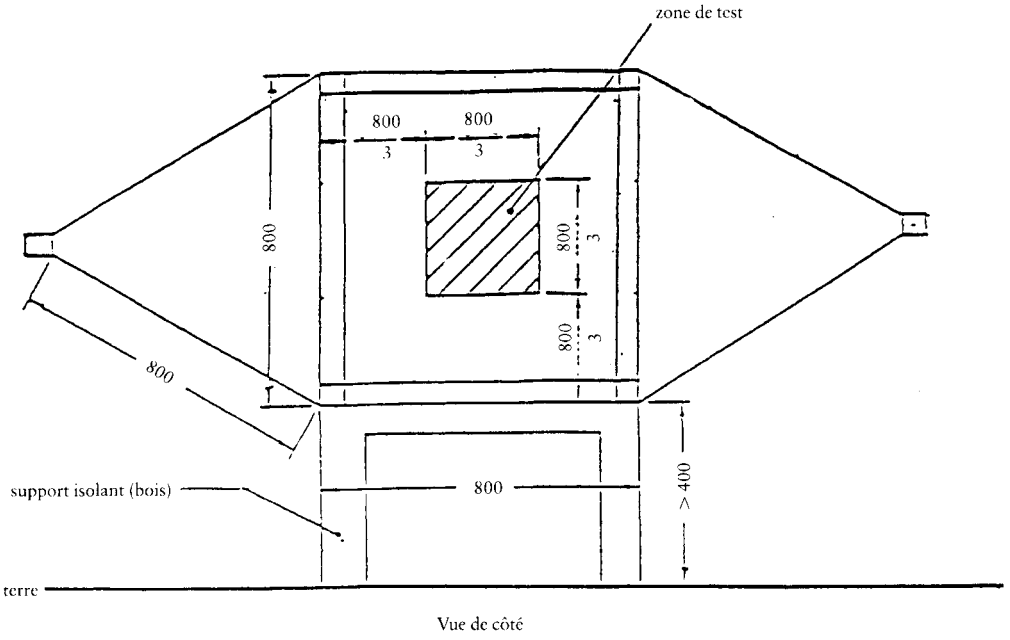
6 = Objet sous test

▼M4

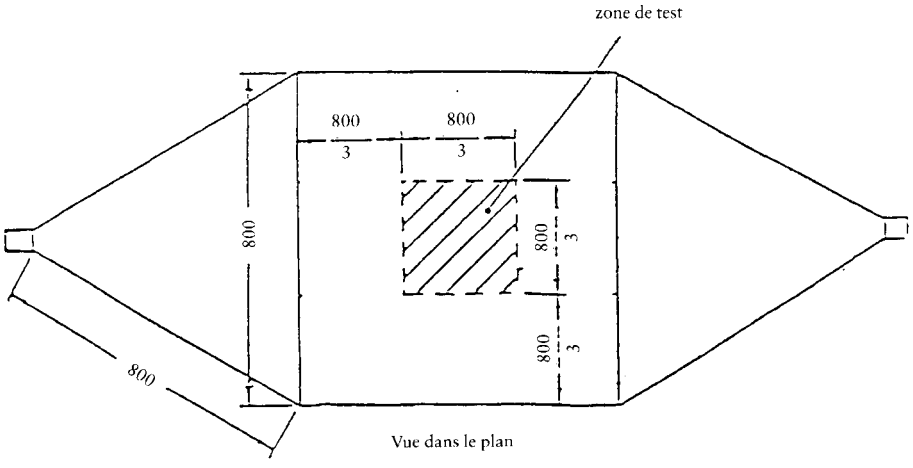
Appendice 1

Figure 4

Dimensions de la *stripline* de 800 mm



Vue de côté



Vue dans le plan

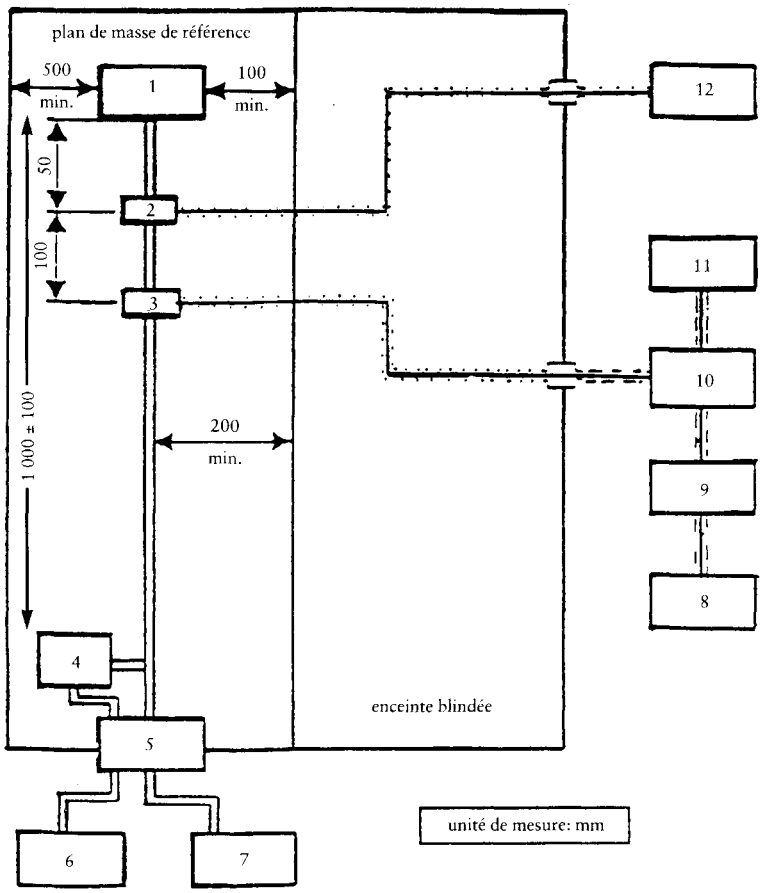
unité de mesure: mm

▼M4

Appendice 2

Figure 1

Installation type de mesure par injection de courant



1 = SEEE

2 = Sonde d'injection RF

3 = Sonde de mesure RF (optionnel)

4 = RSIL

5 = Filtre de réseau sur cellule blindée

6 = Source d'alimentation

7 = Interface de SEEE: simulation et commande de l'équipement

8 = Générateur de signaux RF

9 = Amplificateur bande large

10 = Coupleur directionnel RF 50 Ω

11 = Système de mesure de niveau RF ou équivalent

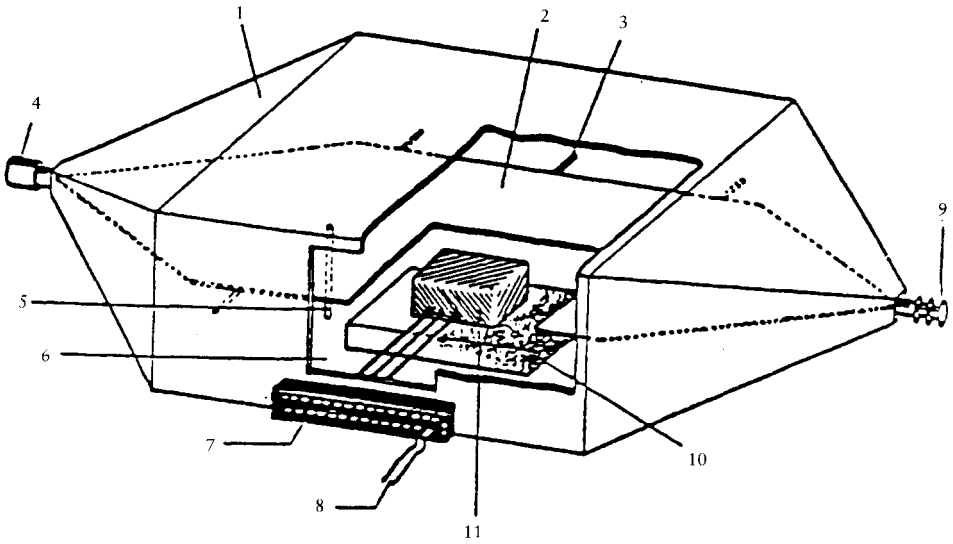
12 = Analyseur de spectre ou équivalent (optionnel)

▼M4

Appendice 3

Figure 1

Essai en cellule TEM



1 = Blindage externe

2 = Conducteur interne (septum)

3 = Isolant

4 = Entrée

5 = Isolant

6 = Porte

7 = Connecteur

8 = Alimentation de l'objet sous test

9 = Résistance de terminaison

10 = Support isolant

11 = Objet sous test (hauteur maximale: ⅓ de la distance entre l'enveloppe extérieure et le septum)

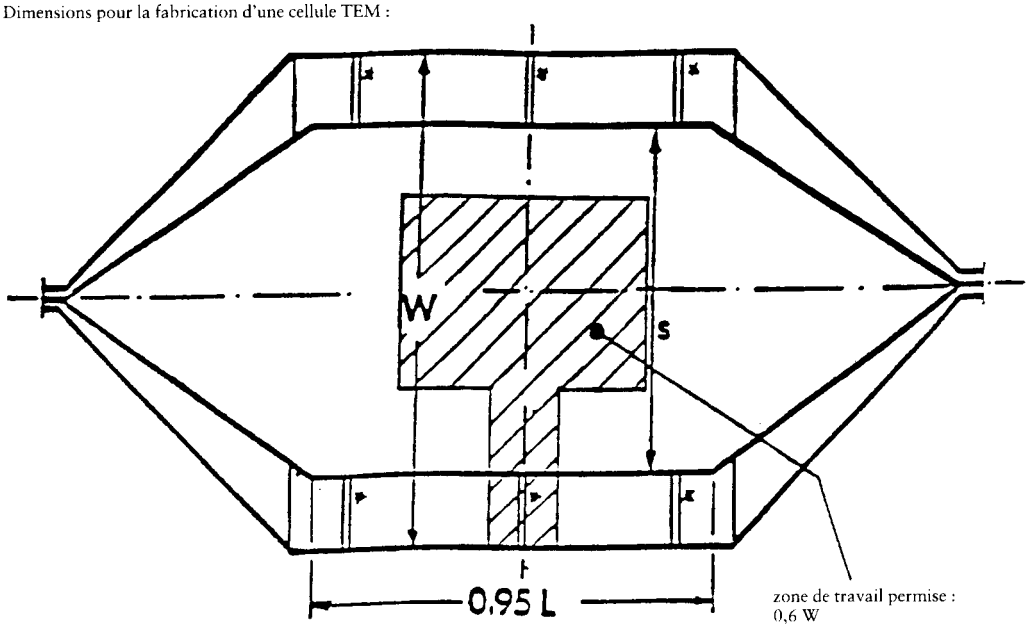
▼M4

Appendice 3

Figure 2

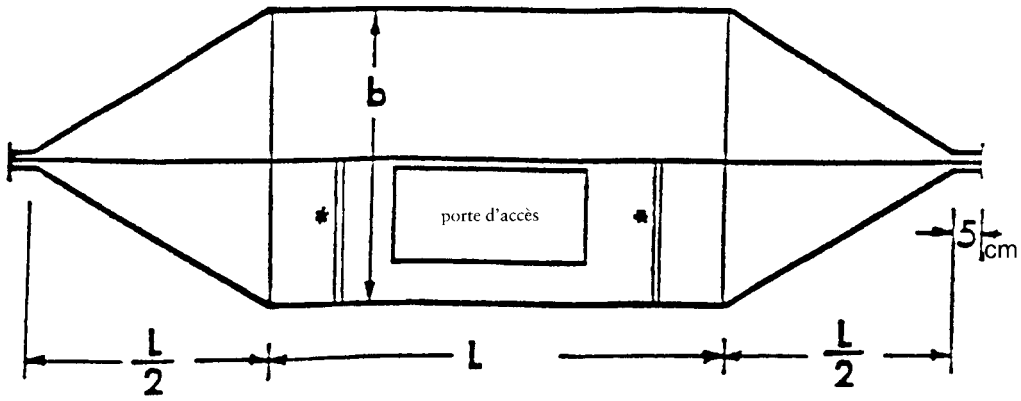
Schémas d'une cellule TEM rectangulaire

Dimensions pour la fabrication d'une cellule TEM :



* Barres diélectriques

Vue coupe horizontale suivant le conducteur interne (septum)



Vue coupe verticale

▼**M4**

Appendice 3

Figure 3

Le tableau suivant indique les dimensions nécessaires d'une cellule TEM en fonction des limites supérieures de fréquence:

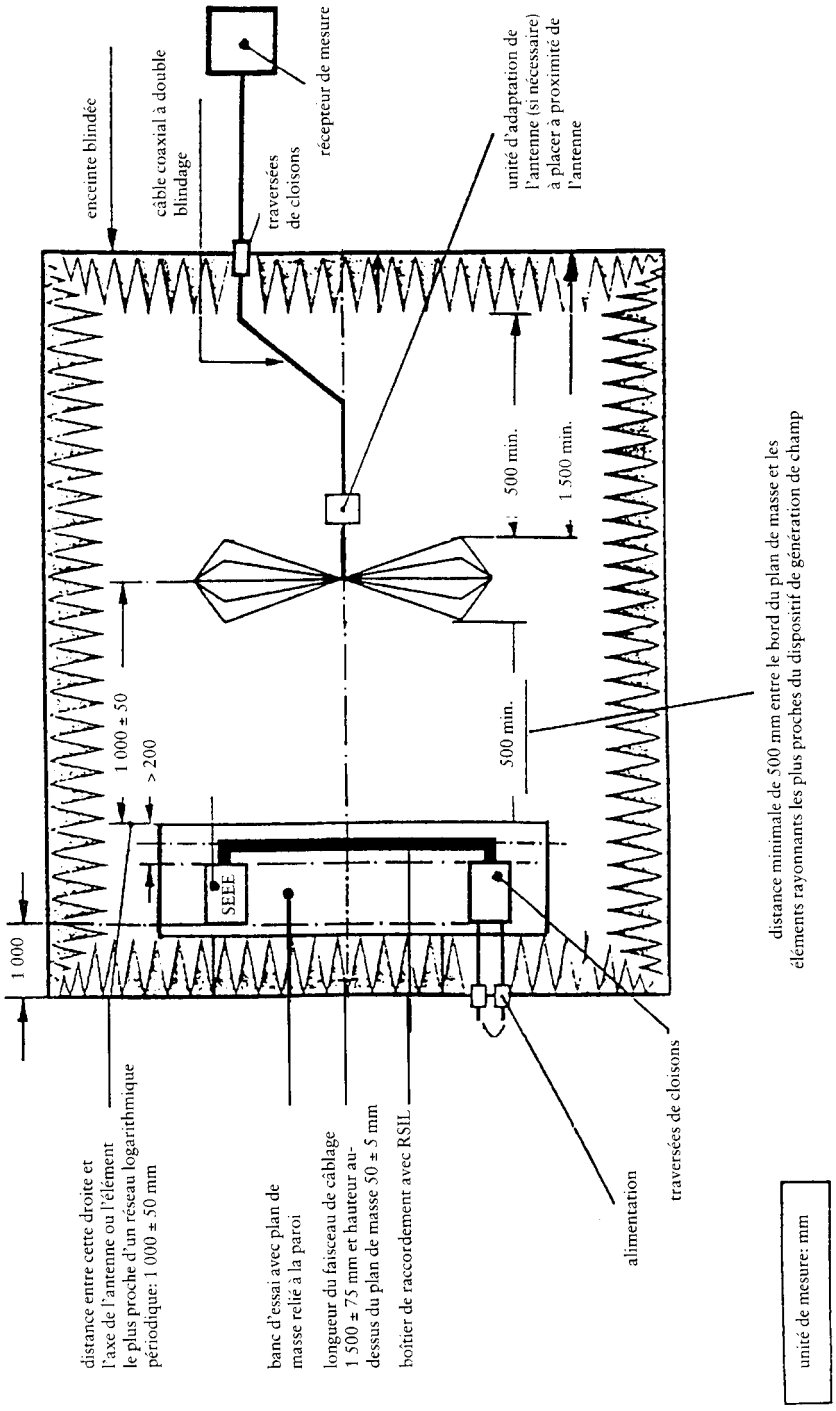
Fréquence supérieure (MHz)	Facteur de forme de la cellule W: b	Facteur de forme de la cellule L/W	Plaque de séparation b (cm)	Septum S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1,00	60	50

Dimensions types d'une cellule TEM

▼**M4**

Appendice 4

Figure 1



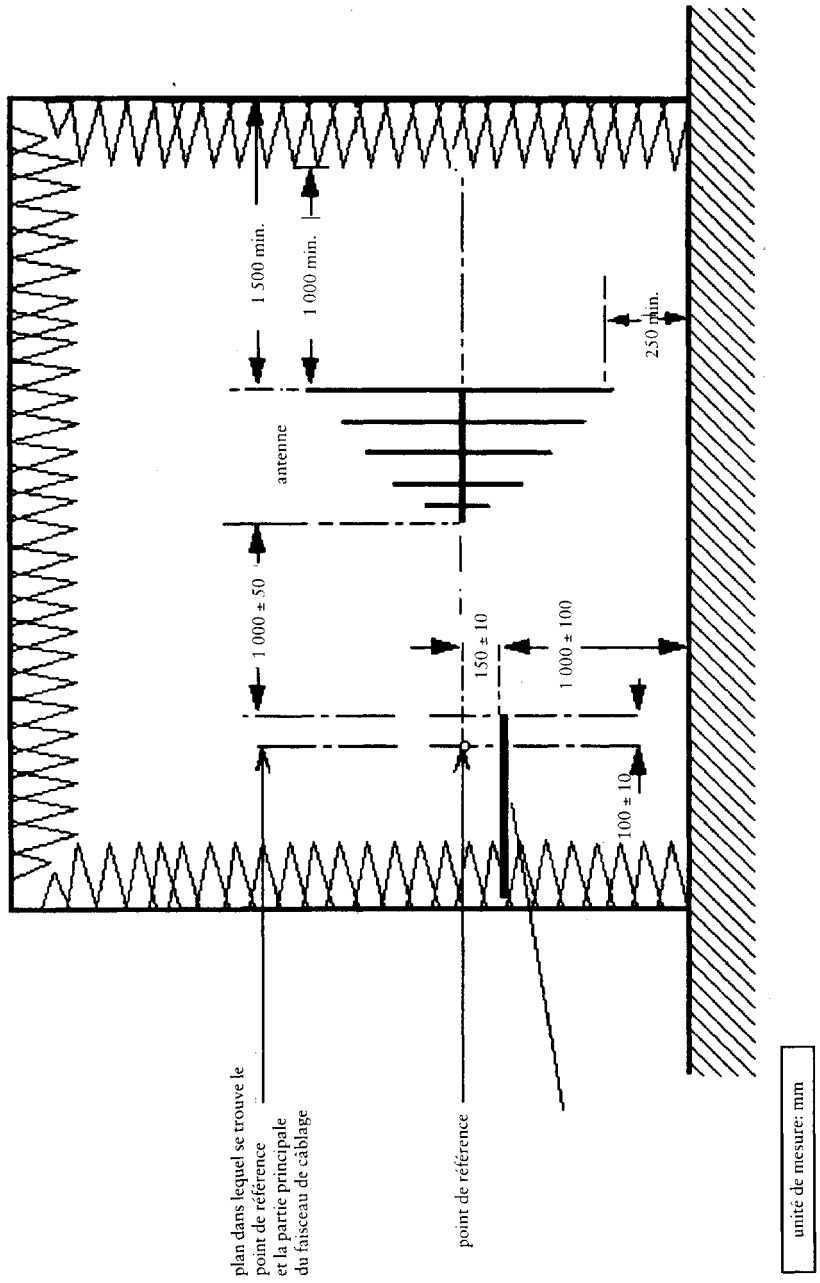
Essai d'immunité des SEEE par illumination en champ:

schéma général du banc d'essai: vue de dessus

▼M4

Appendice 4

Figure 2



Essai d'immunité des SEEE par illumination en champ:

schéma du banc d'essai: vue de côté, coupe longitudinale