



Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN IEC 55025:2022

Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure pour la

Vehicles, boats and internal combustion
engines - Radio disturbance
characteristics - Limits and methods of
measurement for the protection of on-

Fahrzeuge, Boote und von
Verbrennungsmotoren angetriebene
Geräte - Funkstöreigenschaften -
Grenzwerte und Messverfahren für den

02/2022



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN IEC 55025:2022 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN IEC 55025:2022.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN IEC 55025:2022

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN IEC 55025

Février 2022

ICS 33.100.10; 33.100.20

Remplace l' EN 55025:2017 ainsi que l'ensemble de ses amendements et corrigenda (le cas échéant)

Version française

**Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne -
Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et
méthodes de mesure pour la protection des récepteurs
embarqués
(CISPR 25:2021)**

Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren
angetriebene Geräte - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte
und Messverfahren für den Schutz von an Bord befindlichen
Empfängern
(CISPR 25:2021)

Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio
disturbance characteristics - Limits and methods of
measurement for the protection of on-board receivers
(CISPR 25:2021)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2022-01-20. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à cette Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du CEN-CENELEC Management Centre ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme Européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au CEN-CENELEC Management Centre, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovaquie, Suède, Suisse et Turquie.



Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Avant-propos européen

Le texte du document CIS/D/477/FDIS, future édition 5 de CISPR 25, préparé par le CISPR SC D "Perturbations électromagnétiques relatives aux appareils électriques ou électroniques embarqués sur les véhicules et aux moteurs à combustion interne" de CISPR "Comité international spécial des perturbations radioélectriques", a été soumis au vote parallèle IEC-CENELEC et approuvé par le CENELEC en tant que EN IEC 55025:2022.

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement (dop) 2022-10-20
- date limite à laquelle les normes nationales conflictuelles doivent être annulées (dow) 2025-01-20

Ce document remplace l'EN 55025:2017 ainsi que l'ensemble de ses amendements et corrigenda (le cas échéant).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CENELEC ne saurait être tenu pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information et toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve sur le site web du CENELEC.

Notice d'entérinement

Le texte de la Norme internationale CISPR 25 ED5 a été approuvé par le CENELEC comme Norme Européenne sans aucune modification.

Dans la version officielle, ajouter dans la Bibliographie les notes suivantes pour les normes indiquées:

CISPR 12:2007	NOTE Harmonisée comme EN 55012:2007 (non modifiée)
CISPR 16-2-3:2016	NOTE Harmonisée comme EN 55016-2-3:2017 (non modifiée)
IEC 62196-1:2014	NOTE Harmonisée comme EN 62196-1:2014 (modifiée)
CISPR 16-2-1:2014	NOTE Harmonisée comme EN 55016-2-1:2014 (non modifiée)
CISPR 32:2015	NOTE Harmonisée comme EN 55032:2015 (non modifiée) +A11:2020
CISPR 16-4-2:2011	NOTE Harmonisée comme EN 55016-4-2:2011 (non modifiée)

Annexe ZA (normative)

Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE 1 Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiqué par (mod), l'EN/le HD correspondant(e) s'applique.

NOTE 2 Les informations les plus récentes concernant les dernières versions des Normes Européennes listées dans la présente annexe sont disponibles à l'adresse suivante: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Titre</u>
IEC 61851-1	2017	Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements	EN IEC 61851-1	2019
CISPR 16-1-1	2019	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus	EN IEC 55016-1-1	2019
CISPR 16-1-2	2014	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Coupling devices for conducted disturbance measurements	EN 55016-1-2	2014
AMD1	2017		A1	2018
CISPR 16-1-6	2014	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-6: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - EMC antenna calibration	EN 55016-1-6	2015
AMD1	2017		A1	2017
ISO 7637-3	2016	Road vehicles - Electrical disturbances from conduction and coupling - Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines	-	-
ISO 11452-4	2020	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 4: Harness excitation methods	-	-

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Titre</u>
SAE ARP 958.1 Rev D	2003– 02	Electromagnetic Interference Measurement Antennas; Standard Calibration Method	-	-



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers

Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs embarqués

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	192
INTRODUCTION.....	194
1 Domaine d'application	196
2 Références normatives	197
3 Termes et définitions	197
4 Exigences communes pour les mesures des émissions sur les véhicules et sur les composants/modules	204
4.1 Exigences générales d'essai.....	204
4.1.1 Catégories de sources de perturbations (comme définies dans le plan d'essai).....	204
4.1.2 Plan d'essai	204
4.1.3 Détermination de la conformité aux limites de l'appareil en essai (EUT)	204
4.1.4 Conditions de fonctionnement.....	205
4.1.5 Rapport d'essai	206
4.2 Cage de Faraday	206
4.3 Cage de Faraday recouverte d'absorbants (ALSE).....	206
4.3.1 Généralités	206
4.3.2 Taille	206
4.3.3 Objets dans l'ALSE.....	207
4.3.4 Validation des performances de l'ALSE	207
4.4 Instrument de mesure	207
4.4.1 Généralités	207
4.4.2 Paramètres de l'analyseur de spectre	208
4.4.3 Paramètres du récepteur à balayage	210
4.5 Alimentation électrique	212
4.5.1 Généralités	212
4.5.2 Véhicule à moteur à combustion interne – contact mis, moteur à l'arrêt	212
4.5.3 Véhicule à moteur à combustion interne – moteur en marche	212
4.5.4 Véhicule électrique hybride ou électrique rechargeable en mode de charge	213
4.5.5 Véhicule électrique hybride ou électrique en mode en marche	213
4.5.6 Essais composants/modules.....	213
5 Mesure des émissions reçues par une antenne située sur le même véhicule	214
5.1 Généralités	214
5.2 Système de mesure d'antenne	214
5.2.1 Type d'antenne.....	214
5.2.2 Exigences pour les systèmes de mesure	214
5.3 Méthode de mesure	216
5.4 Montage d'essai pour le véhicule en mode de charge	217
5.4.1 Généralités.....	217
5.4.2 Véhicule en mode de charge 1 ou en mode de charge 2 (charge avec alimentation en courant alternatif sans communication).....	218
5.4.3 Véhicule en mode de charge 3 (charge d'alimentation en courant alternatif avec communication) ou en mode de charge 4 (charge d'alimentation en courant continu avec communication).....	220
5.5 Exemples de limites des perturbations rayonnées sur véhicules	225
6 Mesures des composants et des modules.....	231

6.1	Généralités	231
6.2	Equipement d'essai.....	231
6.2.1	Plan de masse de référence	231
6.2.2	Alimentation et réseau fictif	232
6.2.3	Simulateur de charge.....	232
6.3	Emissions conduites par les composants/modules – Méthode de tension.....	232
6.3.1	Généralités	232
6.3.2	Montage d'essai	233
6.3.3	Procédure d'essai.....	234
6.3.4	Limites pour les perturbations conduites des composants/modules – Méthode de tension	239
6.4	Emissions conduites par les composants/modules – Méthode de la sonde de courant	239
6.4.1	Généralités	239
6.4.2	Montage d'essai	240
6.4.3	Procédure d'essai.....	240
6.4.4	Limites pour les perturbations conduites des composants/modules – Méthode de la sonde de courant.....	242
6.5	Emissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de l'ALSE	242
6.5.1	Généralités	242
6.5.2	Montage d'essai	243
6.5.3	Procédure d'essai.....	246
6.5.4	Limites pour les émissions rayonnées des équipements/modules – Méthode de l'ALSE	251
6.6	Emissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de la ligne TEM à plaques.....	257
Annexe A (informative)	Organigramme d'application de la CISPR 25 aux véhicules et bateaux	258
Annexe B (normative)	Système d'adaptation d'antenne – Essai du véhicule	259
B.1	Paramètres du système d'adaptation d'antenne (150 kHz à 6,2 MHz)	259
B.2	Système d'adaptation d'antenne – Vérification	259
B.2.1	Généralités	259
B.2.2	Mesure de gain.....	259
B.2.3	Procédure d'essai.....	259
B.3	Mesure de l'impédance	259
Annexe C (informative)	Filtre de courant de gaine	261
C.1	Informations générales	261
C.2	Construction du dispositif d'antiparasitage	261
Annexe D (informative)	Recommandations pour la détermination du bruit de fond des antennes de véhicules actives	262
Annexe E (normative)	Réseau fictif (AN), réseau fictif haute tension (AN-HT), réseau fictif de charge en courant continu (AN de charge en courant continu), réseau fictif d'alimentation (AMN) et réseau fictif asymétrique (AAN)	265
E.1	Généralités	265
E.2	Réseaux fictifs (AN).....	265
E.2.1	Composant alimenté en BT.....	265
E.2.2	Composant alimenté en HT	267
E.2.3	Réseau fictif de charge en courant continu (AN de charge en courant continu)	270
E.3	Réseaux fictifs d'alimentation (AMN).....	271

E.4	Réseau fictif asymétrique (AAN)	271
E.4.1	Généralités	271
E.4.2	Accès de signal/commande avec lignes symétriques	272
E.4.3	Accès de réseau câblé avec CPL sur les lignes d'alimentation	273
E.4.4	Accès de signal/commande avec CPL (technologie) sur la ligne pilote de commande	274
E.4.5	Accès de signal/commande avec ligne pilote de commande	275
Annexe F (informative) Emissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de la ligne TEM à plaques.....		276
F.1	Généralités	276
F.2	Montage d'essai.....	276
F.2.1	Généralités	276
F.2.2	Adaptation d'impédance de ligne TEM à plaques	277
F.2.3	Emplacement de l'EUT	277
F.2.4	Emplacement et longueur du faisceau d'essai	277
F.2.5	Emplacement du simulateur de charge	277
F.3	Procédure d'essai	277
F.4	Limites pour les émissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de la ligne TEM à plaques	279
F.5	Conception de la ligne TEM à plaques	281
Annexe G (informative) Brouillage avec les radiocommunications mobiles en présence de bruit impulsif – Méthodes d'évaluation de la dégradation		284
G.1	Généralités	284
G.2	Présentation des méthodes d'évaluation de la dégradation des canaux radioélectriques	284
G.2.1	Généralités	284
G.2.2	Essais subjectifs.....	284
G.2.3	Essais objectifs	286
G.2.4	Conclusions relatives à l'évaluation de la dégradation	286
Annexe H (normative) Méthodes d'essai pour les systèmes d'alimentation électriques pour réseaux haute tension dans les véhicules électriques et hybrides		288
H.1	Généralités	288
H.2	Équipement d'essai.....	288
H.2.1	Plan de masse de référence	288
H.2.2	Alimentation électrique, AN, AN-HT, AMN et AAN.....	289
H.2.3	Simulateur de charge.....	289
H.3	Emissions conduites provenant des composants/modules sur les lignes d'alimentation HT – Méthode de tension	290
H.3.1	Généralités	290
H.3.2	Montage d'essai	290
H.3.3	Limites des émissions conduites – Méthode de tension	296
H.4	Emissions conduites provenant des composants/modules sur les lignes d'alimentation HT – Méthode de la sonde de courant	297
H.4.1	Généralités	297
H.4.2	Montage d'essai	297
H.4.3	Limites des émissions conduites – Méthode de la sonde de courant.....	303
H.5	Emissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de l'ALSE	303
H.5.1	Généralités	303
H.5.2	Montage d'essai	303
H.5.3	Limites des émissions rayonnées – Méthode de l'ALSE.....	309

H.6	Couplage entre systèmes HT et BT	309
H.6.1	Généralités	309
H.6.2	Mesure reposant sur les montages d'essai définis à l'Article 6	309
H.6.3	Mesure de l'affaiblissement de couplage HT-BT	316
Annexe I (Informative)	Validation des performances de l'ALSE de 150 kHz à 1 GHz	319
I.1	Généralités	319
I.2	Méthode de validation	321
I.2.1	Vue d'ensemble	321
I.2.2	Équipement	321
I.2.3	Procédure	324
I.2.4	Exigences	333
Annexe J (informative)	Incertitude de l'instrumentation de mesure – Mesure des émissions reçues par une antenne située sur le même véhicule	334
J.1	Généralités	334
J.2	Sources d'incertitude	334
J.3	Mesurande	336
J.4	Grandeurs d'entrée à prendre en considération	336
J.4.1	Généralités	336
J.4.2	Bande AM avec antenne de véhicule passive d'équipementier (haute impédance)	336
J.4.3	Bande AM avec antenne de véhicule active d'équipementier (impédance de "50 Ω adaptée")	336
J.4.4	Autres bandes (par exemple FM, DAB III...) avec antenne de véhicule active d'équipementier (impédance de "50 Ω adaptée")	336
J.4.5	Autres bandes avec antenne de référence	337
Annexe K (informative)	Budgets d'incertitude pour la mesure des émissions reçues par une antenne située sur le même véhicule	343
K.1	Généralités	343
K.2	Budgets d'incertitude types de la CISPR 25	343
K.3	Pas de fréquence du récepteur	350
Annexe L (informative)	Incertitude de l'instrumentation de mesure – Émissions par les composants/modules – Méthodes d'essai	352
L.1	Généralités	352
L.2	Sources d'incertitude	352
L.3	Mesurande	356
L.4	Grandeurs d'entrée à prendre en considération	356
Annexe M (informative)	Budgets d'incertitude pour les émissions par les composants/modules	364
M.1	Généralités	364
M.2	Budgets d'incertitude types	364
Annexe N (informative)	Points à l'étude	370
N.1	Généralités	370
N.2	Techniques de mesure et limites	370
N.3	Méthode de validation des performances de l'ALSE au-dessus de 1 GHz	370
N.4	Reconsidération du domaine d'application du document	370
N.5	Réorganisation du document en parties distinctes similaires à la série de documents CISPR-16	370
N.6	Inclusion de montages d'essai pour la charge WPT	370
Bibliographie		371

Figure 1 – Méthode de détermination de la conformité pour l'ensemble des bandes de fréquences.....	205
Figure 2 – Exemple de courbe de gain.....	215
Figure 3 – Exemple de montage d'essai – Emissions rayonnées par le véhicule (vue de face avec antenne unipolaire).....	217
Figure 4 – Exemple de montage d'essai pour véhicule dont le socle de connecteur se trouve sur le côté du véhicule (mode de charge 1 ou 2, alimenté en courant alternatif, sans communication).....	219
Figure 5 – Exemple de montage d'essai pour véhicule dont le socle de connecteur se trouve à l'avant ou à l'arrière du véhicule (mode de charge 1 ou 2, alimenté en courant alternatif, sans communication).....	220
Figure 6 – Exemple de montage d'essai pour véhicule dont le socle de connecteur se trouve sur le côté du véhicule (mode de charge 3 ou mode 4, avec communication).....	223
Figure 7 – Exemple de montage d'essai pour véhicule dont le socle de connecteur se trouve à l'avant ou à l'arrière du véhicule (mode de charge 3 ou mode 4, avec communication).....	224
Figure 8 – Détails des limites moyennes pour les bandes GPS, BDS, B1I et GLONASS – Véhicule complet.....	230
Figure 9 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai d'un EUT avec ligne de retour d'alimentation reliée à la masse à distance.....	235
Figure 10 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai d'un EUT avec ligne de retour d'alimentation reliée à la masse localement.....	236
Figure 11 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour alternateurs et générateurs.....	237
Figure 12 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour composants du système d'allumage.....	238
Figure 13 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour mesures avec sonde de courant.....	241
Figure 14 – Exigences relatives à la flexion du faisceau d'essai.....	244
Figure 15 – Exemple de montage d'essai – Antenne tige.....	247
Figure 16 – Exemple de montage d'essai – Antenne biconique.....	248
Figure 17 – Exemple de montage d'essai – Antenne log-périodique.....	249
Figure 18 – Exemple de montage d'essai – Fréquences supérieures à 1 GHz – Antenne cornet.....	250
Figure 19 – Détails des limites moyennes pour les bandes GPS, BDS, B1I et GLONASS – Composants.....	257
Figure A.1 – Organigramme de contrôle de l'applicabilité du présent document.....	258
Figure B.1 – Montage utilisé pour la vérification.....	260
Figure C.1 – Caractéristique S_{21} du filtre de courant de gaine.....	261
Figure D.1 – Exemple de montage d'essai des véhicules pour le bruit des équipements.....	263
Figure D.2 – Exemple de montage d'essai des véhicules pour la mesure du bruit d'antenne.....	264
Figure E.1 – Exemple de schéma d'AN de 5 μ H.....	266
Figure E.2 – Caractéristiques de l'impédance de l'AN, Z_{PB}	266
Figure E.3 – Exemple de schéma d'AN-HT de 5 μ H.....	268
Figure E.4 – Exemple de combinaison d'AN-HT de 5 μ H dans un seul boîtier blindé.....	269
Figure E.5 – Réseau d'adaptation d'impédance raccordé entre les AN-HT et l'EUT.....	270

Figure E.6 – Exemple de schéma d'AN de charge en courant continu de 5 μ H.....	271
Figure E.7 – Exemple d'AAN pour l'accès de signal/commande avec lignes symétriques (par exemple CAN)	272
Figure E.8 – Exemple d'AAN avec accès de réseau câblé avec CPL sur les lignes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu.....	273
Figure E.9 – Exemple de circuit AAN pour l'accès de signal/commande avec CPL sur le pilote de commande.....	274
Figure E.10 – Exemple de circuit AAN pour la ligne pilote.....	275
Figure F.1 – Exemple de montage d'essai de base d'une ligne TEM à plaques dans une cage de Faraday	278
Figure F.2 – Exemple pour une ligne TEM à plaques de 50 Ω	282
Figure F.3 – Exemple pour une ligne TEM à plaques de 90 Ω	283
Figure H.1 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour les EUT avec systèmes d'alimentation blindés et onduleur	292
Figure H.2 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour les EUT avec systèmes d'alimentation blindés et moteur électrique fixé au banc.....	293
Figure H.3 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour les EUT avec systèmes d'alimentation et onduleur blindés	294
Figure H.4 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour les EUT avec systèmes d'alimentation et chargeur blindés	295
Figure H.5 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour la mesure par sonde de courant sur les lignes HT pour les EUT avec systèmes d'alimentation blindés	299
Figure H.6 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour la mesure par sonde de courant sur les lignes HT pour les EUT avec systèmes d'alimentation blindés et moteur électrique fixé au banc	300
Figure H.7 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour la mesure par sonde de courant sur les lignes HT pour les EUT avec systèmes d'alimentation et onduleur blindés	301
Figure H.8 – Emissions conduites – Exemple de montage d'essai pour la mesure par sonde de courant sur les lignes HT pour les EUT avec systèmes d'alimentation et chargeur blindés	302
Figure H.9 – Emissions rayonnées – Exemple de montage d'essai pour la mesure avec antenne biconique pour les EUT avec systèmes d'alimentation électrique blindés et avec lignes BT face à l'antenne	305
Figure H.10 – Emissions rayonnées – Exemple de montage d'essai pour la mesure avec antenne biconique pour les EUT avec systèmes d'alimentation électrique blindés, moteur électrique fixé au banc et lignes BT face à l'antenne	306
Figure H.11 – Emissions rayonnées – Exemple de montage d'essai pour la mesure avec antenne biconique pour les EUT avec systèmes d'alimentation électrique et onduleur blindés et avec lignes BT face à l'antenne.....	307
Figure H.12 – Emissions rayonnées – Exemple de montage d'essai pour la mesure avec antenne biconique pour les EUT avec systèmes d'alimentation électrique et chargeur blindés et avec lignes BT face à l'antenne.....	308
Figure H.13 – Montage d'essai pour l'étalonnage du signal d'essai.....	310
Figure H.14 – Exemple de montage d'essai pour les émissions conduites – Méthode de tension – Mesure sur les accès BT avec injection sur les accès d'alimentation HT	311
Figure H.15 – Exemple de montage d'essai pour les émissions conduites – Méthode de la sonde de courant – Mesure sur les accès BT avec injection sur les accès d'alimentation HT.....	313
Figure H.16 – Exemple de montage d'essai pour les émissions rayonnées – Méthode de l'ALSE – Mesure avec antenne biconique et injection sur les accès d'alimentation HT	315

Figure H.17 – Montage d'essai pour les mesures de S_{21} de l'EUT	317
Figure H.18 – Exemples d'exigences en matière d'affaiblissement de couplage, a_c	318
Figure I.1 – Exemples de paramètres d'influence types de l'ALSE dans la plage de fréquences de 10 MHz à 100 MHz	320
Figure I.2 – Représentation visuelle du processus de validation des performances de l'ALSE	321
Figure I.3 – Equerres métalliques utilisées comme support pour la tige	323
Figure I.4 – Terminaisons de 50 Ω en vue latérale de l'élément rayonnant.....	323
Figure I.5 – Photo de l'élément rayonnant monté sur le plan de masse de référence	323
Figure I.6 – Exemple de ROS mesuré à partir de quatre sources de rayonnement (sans atténuateur de 10 dB).....	324
Figure I.7 – Exemple de montage de mesure de l'intensité du champ équivalente de l'ALSE (antenne tige représentée pour la plage de fréquences de 150 kHz à 30 MHz).....	326
Figure I.8 – Modèle MoM pour la plage de fréquences de 30 MHz à 200 MHz.....	328
Figure J.1 – Sources d'incertitude de l'instrumentation de mesure	335
Figure K.1 – Exemple de mesure pour l'évaluation de l'incertitude des pas de fréquence	351
Figure L.1 – Sources d'incertitude de l'instrumentation de mesure – Emissions conduites par les composants/modules – Méthode de tension	353
Figure L.2 – Sources d'incertitude de l'instrumentation de mesure – Emissions conduites par les composants/modules – Méthode de la sonde de courant	354
Figure L.3 – Sources d'incertitude de l'instrumentation de mesure – Emissions rayonnées par les composants/modules – Méthode de l'ALSE	355
Tableau 1 – Paramètres de l'analyseur de spectre.....	209
Tableau 2 – Paramètres du récepteur à balayage	211
Tableau 3 – Types d'antennes	214
Tableau 4 – Exemples de limites de perturbations – Véhicule complet – Généralités	225
Tableau 5 – Exemples de limites de perturbations – Véhicule complet – Téléphonie mobile numérique	227
Tableau 6 – Exemples de limites pour les perturbations conduites – Méthode de tension.....	239
Tableau 7 – Exemples de limites pour les perturbations conduites – Méthode de la sonde de courant.....	242
Tableau 8 – Exemples de limites pour les perturbations rayonnées – Méthode de l'ALSE – Généralités.....	251
Tableau 9 – Exemples de limites pour les perturbations rayonnées – Méthode de l'ALSE – Téléphone mobile numérique.....	253
Tableau E.1 – Amplitude de l'impédance de l'AN, Z_{PB}	267
Tableau F.1 – Exemples de limites pour les perturbations rayonnées – Méthode de la ligne TEM à plaques	279
Tableau H.1 – Exemple de limites HT pour les mesures de tensions conduites au niveau des appareils d'alimentation électrique blindés (classe d'affaiblissement de couplage HT-BT A1)	296
Tableau H.2 – Exemple de configurations pour les équipements sans ligne BT négative.....	317
Tableau H.3 – Exemple de configurations pour les équipements avec ligne BT négative.....	317
Tableau H.4 – Exemples d'exigences en matière d'affaiblissement de couplage minimal, a_c ...	318

Tableau I.1 – Données de référence à utiliser pour la validation de la chambre	328
Tableau J.1 – Grandeurs d'entrée à prendre en considération pour les mesures de tension à la borne d'antenne	337
Tableau K.1 – Budget d'incertitude type – Tension à la borne d'antenne – Bande AM avec antenne de véhicule passive d'équipementier (haute impédance)	343
Tableau K.2 – Budget d'incertitude type – Tension à la borne d'antenne – Bande AM avec antenne de véhicule active d'équipementier (impédance de "50 Ω adaptée")	346
Tableau K.3 – Budget d'incertitude type – Tension à la borne d'antenne – Autres bandes avec antenne de référence	348
Tableau L.1 – Grandeurs d'entrée à prendre en considération pour les émissions par les composants/modules	357
Tableau M.1 – Budget d'incertitude type – Emissions conduites par les composants/modules – Méthode de tension et méthode de la sonde de courant	364
Tableau M.2 – Budget d'incertitude type – Emissions rayonnées des composants/modules – Méthode de l'ALSE	366