



Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

# **Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité de la stimulation des nerfs (SN) selon le CNR-102**

## Préface

Le CNR-102.SN.MES, 1<sup>re</sup> édition, définit les méthodes de mesure pour évaluer la conformité des équipements fonctionnant dans la bande de fréquences 3 kHz à 10 MHz avec les limites d'exposition aux RF pour prévenir la stimulation nerveuse (SN) telles que décrites dans la norme CNR-102. Les exigences de ce document s'appliquent aussi aux sous-ensembles sources de transfert d'alimentation sans fil (TASF) de type 1, classés dans la catégorie du matériel brouilleur.

Le cahier des charges sur les normes radioélectriques CNR-102.SN.MES, 1<sup>re</sup> édition, *Évaluation de la conformité de la stimulation des selon le CNR-102*, remplace les documents suivants :

- PRS-002 – Procédure supplémentaire pour l'évaluation de la conformité au CNR-102 dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 10 MHz, daté du 4 octobre 2022.

Le présent document est associé à la modernisation de la norme CNR-102. Les procédures relatives à la stimulation des nerfs sont regroupées dans ce document afin de simplifier la détermination des procédures relatives aux essais de la stimulation des nerfs.

Le contenu de ce document est presque identique à la PRS-002 version 2, à l'exception des :

1. exigences pour les simulations de la SN se trouvent désormais dans CNR-102.SN.SIM;
2. exigences pour les mesures du DAS se trouvent désormais dans CNR-102.DAS.MES;
3. exigences pour les simulation du DAS se retrouveront dans CNR-102.DAS.SIM;
4. exigences relatives au calcul de l'incertitude ont été clarifiées; et
5. diverses modifications rédactionnelles.

35 Les demandes de renseignements peuvent être présentées de l'une des façons  
36 suivantes :

- 37
- 38 1. en ligne en utilisant le formulaire de [Demande générale](#). Dans le formulaire,  
39 activer l'option « Direction des normes réglementaires » et indiquer « [CNR]  
40 cahier des charges sur les normes radioélectriques [p. ex., CNR-102] » dans le  
41 champ « Demande générale »;
  - 42
  - 43 2. par courrier, à l'adresse suivante :  
44  
45 Innovation, Sciences et Développement économique Canada  
46 Direction générale du génie, de la planification et des normes  
47 À l'attention de : Direction des normes réglementaires  
48 235, rue Queen  
49 Ottawa (Ontario) K1A 0H5  
50 Canada
  - 51
  - 52 3. par courriel à [consultationradiostandards-consultationnormesradio@ised-  
54 isde.gc.ca](mailto:consultationradiostandards-consultationnormesradio@ised-<br/>53 isde.gc.ca).

55 Les commentaires et les suggestions à des fins d'amélioration de la présente norme  
56 peuvent être soumis en ligne au moyen du formulaire [Demande de changement à la  
57 norme](#), ou encore par la poste ou par courriel aux adresses susmentionnées.

58  
59 Tous les documents d'ISDE relatifs à la gestion du spectre et les télécommunications  
60 sont disponibles sur le site Web de [Gestion du spectre et télécommunications](#).

61  
62  
63  
64  
65  
66 Publication autorisée par  
67 le ministre d'Innovation, des Sciences et de l'Industrie  
68  
69 le directeur général,  
70 Direction générale du génie, de la planification et des normes

71  
72  
73  
74 \_\_\_\_\_  
75 Martin Proulx  
76  
77  
78  
79

80	<b>Table des matières</b>	
81	Portée .....	6
82	Objectif et application .....	6
83	Période de transition .....	6
84	Références normatives .....	7
85 <sup>1.</sup>	Définitions, abréviations, sigles et quantités .....	7
86	1.1. Définitions .....	7
	1.2. Abréviations et sigles .....	9
87 <sup>2.</sup>		
88 <sup>3.</sup>	Quantités.....	9
89	3.1. Exigences générales.....	10
90	3.2. Limites d'exposition, cas d'utilisation et conditions d'exposition.....	10
91	3.3. Distance de séparation .....	10
92	4.1. Description des fonctions du MAE .....	11
93	4.2. 4.3.1. Description des fonctions.....	11
94	4.3. 4.3.2. Description des fonctions.....	11
95	4.3.3. Formes d'onde d'émission.....	12
96	4.3.4. États de fonctionnement .....	12
97	4.3.5. Puissance d'émission par conduction ou niveau d'excitation .....	12
98	4.4. Méthodes d'évaluation .....	12
99	4.4.1. Restrictions de base .....	12
100	4.4.2. Restrictions de base .....	13
101	4.4.3. Considérations particulières pour l'exposition du corps entier .....	13
102	5. 4.4.4. Considérations particulières pour l'exposition locale .....	14
103	5.1. Évaluations basées sur des mesures.....	15
104	5.2. 5.3. Champ E interne .....	15
105	Évaluations fondées sur des mesures en fonction des niveaux de référence ..	15
106	Configuration de l'essai.....	16
107	5.3.1. Aperçu .....	16
108	5.3.2. Environnement .....	18
109	5.3.3. Évaluations dans le domaine fréquentiel ou le domaine temporel.....	18
110	5.4. 5.3.4. Gamme de fréquences de l'évaluation .....	19
111	5.3.5. Exigences relatives aux sondes .....	20
112	5.3.6. Exigences relatives à l'antenne de la sonde.....	20
113	Procédure de mesure.....	23
114	5.4.1. Exigences générales relatives à la procédure de mesure .....	23

115	5.4.2.	Évaluations dans le domaine fréquentiel .....	23
116	5.4.3.	Évaluations dans le domaine temporel .....	25
117		Exposition totale .....	27
118		Mémoire technique .....	28
119		Résumé des informations à inclure dans le mémoire technique sur	
120		l'exposition aux RF .....	29
121	5.5.	Informations générales à inclure dans le mémoire technique sur l'exposition aux	
122	6. RF	29	
123	Annexe A	Évaluations fondées sur des mesures par rapport aux niveaux de référence ..	30
124	A.1	Calcul de la moyenne spatiale pour les évaluations de l'exposition du corps	
125	entier	32	
126	A.2	Généralités .....	32
127	Annexe B	Champ E .....	32
128	B.1	Champ H .....	33
129	B.2		
129	B.3	Lignes directrices supplémentaires pour les mises en place de transfert	
130	Annexe C	d'alimentation sans fil (TASF) .....	35
131		Généralités .....	35
132	C.1	Conditions d'exposition .....	36
133	C.2		
133	C.2.1	Aperçu .....	36
134	C.2.2	Exposition causée par le système TASF pendant un transfert d'alimentation	
135	C.2.3	36	
136	C.3	Exposition directe causée par la source TASF .....	37
137		Évaluations en fonction des niveaux de référence pour la mise en place de	
138	C.3.1	TASF dans les véhicules électriques (VE) .....	37
139	C.3.2		
139	C.3.3	Mises en place applicables .....	37
140	C.3.4	Exigences générales .....	38
141	C.3.5	Région 1, sous le véhicule .....	39
142	Annexe D	Région 2, à l'extérieur du véhicule .....	40
143	D.1		
143	D.1.1	Région 3, à l'intérieur du véhicule .....	41
144	D.2	Lignes directrices supplémentaires pour divers types d'appareils .....	42
145	D.2.1	Appareils au sol .....	42
146	D.2.2	Position de la grille de torse pour déterminer la moyenne spatiale du	
147		champ H en fonction des niveaux de référence .....	42
148		Appareils montés au plancher .....	43
149		Emplacements d'évaluation .....	44
150		Calcul de la moyenne spatiale .....	44

151		Facteurs d'assouplissement applicables aux membres.....	44
152		Appareils portatifs .....	44
153		Emplacements d'évaluation.....	45
154		Appareils montés au mur (ou appareils muraux).....	45
155	D.2.3	Dispositif de table.....	45
156	D.3	Installation d'évaluation .....	46
157	D.3.1		
	D.4		
	D.5		
	D.5.1		

ÉBAUCHE

158 **Portée**

159  
160 Le CNR-102.MES, 1<sup>re</sup> édition, définit les méthodes de mesure pour évaluer la  
161 conformité des équipements fonctionnant dans la bande de fréquences 3 kHz à 10 MHz  
162 avec les limites d'exposition aux RF pour prévenir la stimulation nerveuse (SN) telles  
163 que décrites dans la norme CNR-102.

164  
165 Les exigences de ce document s'appliquent aussi aux sous-ensembles sources de  
166 transfert d'alimentation sans fil (TASF) de type 1, classés dans la catégorie du matériel  
167 brouilleur.

168 **Objectif et application**

169  
170 Le CNR-102.MES fournit des directives générales pour les évaluations basées sur des  
171 1.1. mesures de l'exposition aux RF dans la gamme de fréquences allant de 3 kHz à  
172 10 MHz, ainsi que les combinaisons d'expositions de plusieurs émetteurs et/ou de  
173 fréquences multiples.

174  
175 Les annexes de la PRS-002 sont normatives et fournissent des directives  
176 supplémentaires sur le calcul de la moyenne spatiale et les méthodes d'évaluation pour  
177 la mise en place de TASF, par exemple pour permettre la recharge de dispositifs  
178 portatifs ou de véhicules électriques, ainsi que pour divers types d'appareils courants,  
179 comme les systèmes électroniques de surveillance d'articles, les détecteurs de métal,  
180 les systèmes d'identification par radiofréquence, les capteurs de système de  
181 surveillance de la pression des pneus et les systèmes de sécurité pour automobiles.

182  
183 ISDE peut envisager des méthodes d'évaluation qui ne figurent pas dans le CNR-  
184 102.SN.MES ou les références normatives énumérées à la section 2. Pour plus  
185 d'information sur l'acceptabilité d'une autre méthode de mesure, veuillez consulter ce le  
186 [site Web d'ISDE](#). Les demandes détaillées concernant les méthodes de mesure  
187 peuvent toutefois être envoyées à [certificationbureau-bureauhomologation@ised-  
isde.gc.ca](mailto:certificationbureau-bureauhomologation@ised-<br/>188 1.2. isde.gc.ca).

189  
190 **Période de transition**

191  
192 Le présent document entre en vigueur dès sa publication sur le site Web d'Innovation,  
193 Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Le CNR-102.SN.MES  
194 n'ajoute ni ne réinitialise la période de transition pour le PRS-002 2<sup>e</sup> édition qui a été  
195 lancé en octobre 2022; par conséquent, la période de transition se termine le 4 octobre  
196 2023. Avant cette date, la certification selon les exigences de la PRS-002, 1<sup>re</sup> édition ou  
197 2<sup>e</sup> édition sera acceptée. Après cette date, seules les demandes de certification  
198 d'équipement conforme aux exigences du CNR-102.SN.MES, 1<sup>re</sup> édition, seront  
199 acceptées. De plus, une fois la période de transition terminée, le matériel fabriqué,  
200 importé, distribué, loué, mis en vente ou vendu au Canada devra également être  
201 conforme au CNR-102.SN.MES, 1<sup>re</sup> édition.  
202

203 Des exemplaires de la PRS-002, 2<sup>e</sup> édition, sont disponibles sur demande par [courriel](#).

204

## 205 **Références normatives**

206

207 Les documents suivants doivent être consultés pour l'application de la norme du CNR-  
208 102.NS.MES. A moins qu'une édition ne soit spécifiée, les versions les plus récentes de  
209 ces publications doivent être prises en compte.

210<sup>2</sup>.

- 211 • Code de sécurité 6 : [Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique](#)  
212 [radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz](#)
- 213
- 214 • [Guide technique pour le Code de sécurité 6 : Lignes directrices de Santé Canada](#)  
215 [sur l'exposition aux radiofréquences](#)
- 216
- 217 • Cahiers des charges sur les normes radioélectriques CNR-102, [Conformité des](#)  
218 [appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux](#)  
219 [radiofréquences \(toutes bandes de fréquences\)](#)

220

## 221 **Définitions, abréviations, sigles et quantités**

222<sup>3</sup>.

223 La présente section fournit des définitions, ainsi que des abréviations et des sigles pour  
224 les termes utilisés dans le document, ainsi que les symboles et unités utilisés pour les  
225 quantités.

226<sup>3.1</sup>.

### 227 **Définitions**

228

229 Outre les termes déjà définis dans la CNR-102, les termes et définitions suivants  
230 s'appliquent à la présente norme.

231

232 **Client transfert d'alimentation sans fil (TASF)** : dispositif capable de recevoir de  
233 l'énergie sans fil à partir d'une source TASF.

234

235 **Dispositif de table** : Appareil de transmission conçu pour être utilisé sur une table. Il  
236 est alimenté par une connexion électrique à un réseau d'alimentation en courant  
237 alternatif.

238

239 **Remarque** : les termes appareil et dispositif sont interchangeables.

240

241 **Gestion du transfert d'alimentation** : capacité de certains dispositifs TASF à  
242 échanger de l'information relative au transfert d'alimentation entre le dispositif source et  
243 le dispositif client à des fins telles que la détection d'objets ou de dispositifs non valides  
244 du client, la transmission d'informations sur l'état, l'envoi de commandes du dispositif  
245 source au dispositif client et l'envoi de confirmations du dispositif client au dispositif  
246 source.

247



248 **Région d'exposition** : région de l'espace faisant l'objet d'une évaluation de l'exposition  
249 aux RF. Pour les évaluations en fonction des restrictions de base, la région d'exposition  
250 correspond au volume d'espace qui serait occupé par un fantôme équivalent au tissu,  
251 tandis que pour les évaluations en fonction des niveaux de référence, elle correspond à  
252 la surface d'évaluation.

253  
254 **Source TASF** : un dispositif raccordé directement (c.-à-d. au moyen d'une connexion  
255 filaire) à une source d'alimentation, comme l'alimentation secteur c.a., une batterie ou  
256 toute autre source d'énergie électrique à l'intérieur ou l'extérieur du dispositif, et  
257 pouvant transférer de l'énergie sans fil à un ou plusieurs dispositifs TASF clients.

258  
259 **Surface d'évaluation** : surface sur laquelle les champs incidents sont évalués en  
260 fonction des niveaux de référence.

261  
262 **Transfert d'alimentation sans fil (TASF)** : transfert d'alimentation depuis un ou  
263 plusieurs dispositifs sources vers un ou plusieurs dispositifs clients par l'intermédiaire  
264 d'ondes ou de champs électromagnétiques à l'aide d'un champ magnétique (inductif ou  
265 résonant), d'un champ électrique (capacitif ou résonant) ou de moyens radiatifs, sans  
266 contact électrique entre les dispositifs sources et les dispositifs clients, afin d'alimenter  
267 ou de recharger sans fil les dispositifs clients.

268  
269 **Valeur moyenne quadratique (RMS) instantanée maximale** : valeur RMS  
270 instantanée temporelle maximale.

271  
272 **Valeur moyenne quadratique (RMS) instantanée** : racine carrée de la moyenne du  
273 carré de l'amplitude de la forme d'onde instantanée mesurée sur une période de la  
274 composante fréquentielle la plus élevée associée à la forme d'onde générée par  
275 l'émetteur du matériel à l'essai (MAE).

276  
277 **Zone du champ lointain** : espace autour de l'antenne ou d'une autre structure  
278 rayonnante, où la distribution du champ angulaire commence à être essentiellement  
279 indépendante de la distance de l'antenne. Dans cette zone, le champ a surtout un  
280 caractère d'onde plane. Veuillez vous référer à l'annexe A de la NT-261, [Modèle  
281 d'évaluation de l'exposition aux champs de radiofréquences selon le Code de sécurité 6  
282 \(CS6\) \(environnements non contrôlés\)](#) pour obtenir plus de détails sur les régions des  
283 champs d'antenne.

284  
285 **Zone du champ proche réactif** : sous-zone de la zone du champ proche d'une  
286 antenne ou d'une autre structure rayonnante dans laquelle les champs évanescents  
287 sont dominants. La zone du champ proche réactif s'étend sur une distance d'au moins  
288  $\lambda/2\pi$  à partir de l'antenne, où  $\lambda$  correspond à la longueur d'onde en mètres. Veuillez  
289 vous référer à l'annexe A de la [NT-261](#) pour obtenir plus de détails sur les régions des  
290 champs d'antenne.

291  
292 **Zone du champ proche** : volume d'espace autour de l'antenne ou d'une autre  
293 structure rayonnante, où les champs électrique et magnétique n'ont pas foncièrement

294 un caractère d'onde plane, mais varie considérablement d'un point à l'autre à la  
295 même distance de la source. Veuillez vous référer à l'annexe A de la [NT-261](#) pour  
296 obtenir plus de détails sur les régions des champs d'antenne.  
297

### 298 **Abréviations et sigles**

299  
300 Le présent document utilise les abréviations et sigles suivants.  
301

302	CAO	Conception assistée par ordinateur
303 <sup>3.2.</sup>	CEM	Électromagnétique computationnelle
304	CNR	Cahier des charges sur les normes radioélectriques
305		
306	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
307		
308	FDTD	Différences finies dans le domaine temporel
309	FEM	Méthode ou modèle des éléments finis
310	FIT	Technique d'intégration finie
311		
312	ISDE	Innovation, Sciences et Développement économique Canada
313		
314	MAE	Matériel à l'essai
315		
316	RMS	Valeur efficace
317	RF	Radiofréquence
318		
319	SIM	Simulations
320	SN	Stimulation des nerfs
321		
322	TASF	Transfert d'alimentation sans fil
323		
324 <sup>3.3.</sup>	VE	Véhicule électrique

### 325 **Quantités**

326  
327  
328 Le tableau 1 énumère les quantités utilisées dans le présent document ainsi que leurs  
329 unités SI acceptées à l'échelle internationale (le cas échéant).  
330

331 **Tableau 1 : Quantités et constantes**

Quantité	Symbole	Unité
Densité de champ magnétique	$B$	tesla (T)
Unité de base de la longueur	m	mètre
Puissance isotrope rayonnée efficace	PIRE	watts (W)

Quantité	Symbole	Unité
Intensité de champ électrique	$E$	volt par mètre (V/m)
Ratio d'exposition	$RE$	sans unité
Fréquence	$f$	hertz (Hz)
Masse	$g$	grammes
Intensité de champ magnétique	$H$	ampère par mètre (A/m)
Courant	$I$	Ampères (A)
Ratio d'exposition totale	$RET$	sans unité
Perméabilité de l'espace libre	$\mu_0$	$4 \cdot \pi \times 10^{-7}$ (H/m)
Puissance	$W$	watts
Débit d'absorption spécifique	$DAS$	watt par kilogramme (W/kg)
Tension	$V$	volts
Longueur d'onde	$\lambda$	mètre (m)

333

334 Il convient de prendre note que les préfixes SI courants peuvent être utilisés, le cas  
335 échéant, avec les quantités indiquées au tableau 1.

336

337<sup>4.</sup>

### Exigences générales

338

339 Cette section décrit les exigences générales pour l'évaluation de la conformité des MAE  
340<sup>4.1.</sup> fonctionnant entre 3 kHz et 10 MHz.

341

### Limites d'exposition, cas d'utilisation et conditions d'exposition

342

343

344 Les appareils de radiocommunication doivent être conformes aux limites énoncées  
345 dans le [Code de sécurité 6](#) de Santé Canada, qui sont adoptées dans le [CNR-102](#). Les  
346 sources TASF de type 1, classées dans la catégorie du matériel brouilleur, doivent  
347 également être conformes aux limites définies dans le Code de sécurité 6 de Santé  
348 Canada.

349

350 Les cas d'utilisation et les configurations de fonctionnement doivent être identifiés et  
351 décrits dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF. La manière dont l'utilisateur  
352<sup>4.2.</sup> et/ou un tiers interagissent de manière prévisible avec le MAE doit être claire. Les  
353 principales conditions d'exposition aux RF sont identifiées à l'aide de ces informations.  
354 L'objectif de l'évaluation de l'exposition est de démontrer la conformité aux limites  
355 applicables pour chaque condition d'exposition.

356

### Distance de séparation

357

358

359 La distance de séparation est l'espace de séparation minimale entre le matériel à l'essai  
360 et la surface la plus proche de la zone d'exposition d'un utilisateur et/ou d'un tiers, c'est-  
361 à-dire la zone sur laquelle l'exposition aux RF doit être évaluée. Elle est basée à la fois  
362 sur les principales conditions d'exposition aux RF identifiées au point **Error! Reference**  
363 **source not found.** et sur la nature de la limite d'exposition considérée. Les limites  
364 visant à prévenir les effets thermiques sont basées sur l'exposition moyenne sur une  
365 période de 6 minutes. Par conséquent, les distances de séparation basées sur la SN et  
366 le DAS peuvent être différentes.

367  
368 Chaque distance de séparation appliquée au cours de l'évaluation doit être clairement  
369 identifiée dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF pour chaque type  
370 d'exposition. En outre, la distance de séparation minimale pour éviter les effets SN doit  
371 être indiquée dans le manuel de l'utilisateur afin de garantir une installation et un  
372 fonctionnement sûrs du MAE.

373  
374 Lors d'une évaluation en fonction des limites fondées sur la SN, la distance de  
375 séparation doit correspondre à la distance la plus courte pouvant être raisonnablement  
376 maintenue en tout temps entre l'utilisateur ou une autre personne et le MAE pendant le  
377 fonctionnement de ce dernier. Si l'utilisateur interagit directement avec le MAE, comme  
378 lorsqu'il s'agit d'un appareil portatif ou d'un chargeur sans fil, l'évaluation doit être  
379 menée à la position de contact (0 mm).

380  
381 Une plus grande distance de séparation peut être envisagée lorsque le MAE est hors  
382 de portée de tout personnel non formé ou si des mesures particulières ont été prises  
383 pour éviter l'interaction directe de l'utilisateur pendant le fonctionnement du MAE. Dans  
384 de tels cas, une [demande](#) doit être envoyée à ISDE avec une justification claire et  
385 suffisante de la distance de séparation choisie.

386<sup>4.3.</sup>

### 387 **Description des fonctions du MAE**

388  
389 La présente section décrit les exigences relatives à la description des fonctions du MAE  
390 qui doivent être incluses le cas échéant.

391

#### 392 **4.3.1. Description des fonctions**

393

394 La nature, l'utilisation prévue et le principe de fonctionnement du MAE doivent être  
395 décrits.

396

#### 397 **4.3.2. Description des fonctions**

398

399 Une description de chaque antenne, c.-à-d. de chaque élément de couplage ou de  
400 rayonnement, se trouvant dans le MAE doit être fournie. Le cas échéant, les éléments  
401 suivants doivent être fournis :

402

403 • le nombre d'éléments d'antenne;

404 • le type d'élément, p. ex., antenne doublet, boucle/bobine, etc.;

- 405 • la ou les méthodes de blindage ou de mise en forme des champs;
- 406 • toutes les dimensions pertinentes, y compris les emplacements à l'intérieur du
- 407 MAE, et les distances jusqu'aux surfaces externes des enceintes;
- 408 • tout autre détail pertinent, p. ex., le nombre de spires d'une bobine donnée.

409

#### 4.3.3. Formes d'onde d'émission

411

412 Les formes d'onde générées par chaque émetteur au sein du MAE doivent être  
413 décrites. Les principaux détails à inclure sont :

414

- 415 • les formes de l'onde de la bande de base, de l'onde porteuse ou de l'onde
- 416 d'impulsion (de base), p. ex., sinusoïdale, triangulaire ou rectangulaire;
- 417 • la fréquence fondamentale, porteuse ou de répétition des impulsions associée;
- 418 • le facteur d'utilisation des formes d'onde d'impulsion.

419

420 Si plusieurs fréquences fondamentales, porteuses ou de répétition des impulsions sont  
421 utilisées simultanément, les détails ci-dessus doivent être fournis pour chaque  
422 fréquence. Par contre, si les amplitudes ou fréquences fondamentales, porteuses et de  
423 répétition des impulsions varient au fil du temps, la gamme de fréquences  
424 correspondante doit être précisée, et la relation entre la fréquence à un moment donné  
425 et le ou les facteurs dont elle dépend, comme l'état de fonctionnement, doit être décrite.

426

#### 4.3.4. États de fonctionnement

428

429 Le comportement du MAE dans chaque état de fonctionnement (démarrage, attente,  
430 etc.) doit être décrit. Les conditions nécessaires pour déclencher une transition d'état et  
431 les synchronisations associées sont particulièrement importantes.

432

#### 4.3.5. Puissance d'émission par conduction ou niveau d'excitation

434

435 La puissance d'émission par conduction ou le niveau d'excitation (courant ou tension)  
436 appliqués à chaque antenne doivent être décrits en fonction de l'état de fonctionnement  
437<sup>4.4.</sup> et du cas d'utilisation. Au minimum, les valeurs nominales et maximales doivent être  
438 fournies.

439

### Méthodes d'évaluation

441

442 La présente section résume les méthodes d'évaluation de l'exposition aux RF  
443 provenant des émissions produites par le MAE dans une gamme de fréquences de  
444 3 kHz à 10 MHz.

#### 4.4.1. Restrictions de base

446

447 Pour un MAE, une condition d'exposition aux RF et une distance de séparation  
448 correspondante donnés, le DAS et les niveaux de champ E interne induits dans le corps  
449 ne doivent pas dépasser les restrictions de base applicables.

450

451 La mesure directe du DAS et du champ E interne induit dans un fantôme équivalent au  
452 tissu représentatif à la distance de séparation correspondante est la méthode  
453 d'évaluation privilégiée. Cependant, il n'est pas toujours possible d'utiliser cette  
454 méthode en raison de contraintes physiques, de la disponibilité d'équipement d'essai  
455 approprié, de définitions de fantôme équivalent au tissu ou de procédures d'évaluation  
456 prudentes.

457

458 Les exigences concernant les évaluations basées sur des mesures sont présentées à la  
459 section 5.

460

#### 461 **4.4.2. Restrictions de base**

462

463 La présente section précise les exigences liées aux évaluations en fonction des niveaux  
464 de référence. Les niveaux de références offrent un moyen d'évaluer l'exposition en  
465 fonction des intensités de champ incident plutôt qu'en fonction des grandeurs induites.  
466 Ils permettent d'éliminer bon nombre des contraintes pratiques associées aux  
467 évaluations en fonction des restrictions de base : les champs E et H produits par le  
468 MAE sont évalués dans l'espace libre, à la distance de séparation correspondante.

469

470 Les Pour niveaux de référence NS ne doivent pas être dépassés pour un MAE, une  
471 condition d'exposition RF et une distance de séparation donnée. Par contre, une  
472 évaluation par rapport aux restrictions de base doit être effectuée pour le MAE si les  
473 niveaux de référence NS sont dépassés.

474

475 Sous réserve que des sondes de champ et de l'équipement d'essai appropriés soient  
476 disponibles, la mesure des intensités de champ incident est la méthode à privilégier  
477 pour l'évaluation en fonction des niveaux de référence.

478

479 Les exigences au sujet des évaluations basées sur des mesures en fonction des  
480 niveaux de référence se trouvent à la section 5.2.

481

482 Lorsqu'il n'est pas possible de procéder à la mesure du champ incident, que ce soit en  
483 raison de contraintes physiques ou de la disponibilité de sondes de champ et  
484 d'équipement d'essai appropriés, les niveaux de champ peuvent être évalués par  
485 ordinateur.

486

487 Les méthodes d'évaluations par simulations sont décrites au CNR-102.SN.SIM.

488

#### 489 **4.4.3. Considérations particulières pour l'exposition du corps entier**

490

491 Les niveaux de référence précisés dans le CNR-102 reposent sur des champs incidents  
492 qui sont uniformes sur tout le volume du corps humain. Dans le contexte d'une  
493 exposition aux RF provenant d'un MAE, une exposition du corps entier peut survenir  
494 lorsque certaines distances de séparation et dimensions de l'antenne source sont  
495 combinées. C'est notamment le cas lorsqu'au moins une de ces deux valeurs est

496 équivalente ou supérieure à la taille du corps humain. Bien qu'on suppose que le corps  
497 entier est exposé, les champs incidents peuvent ne pas être uniformes sur le plan  
498 spatial, et comparer les maximums spatiaux aux niveaux de référence correspondants  
499 pourrait s'avérer trop prudent.

500  
501 Le calcul de la moyenne spatiale peut être appliqué lors des évaluations de l'exposition  
502 du corps entier en fonction des niveaux de référence conformément à l'Annexe B, sous  
503 réserve que les conditions suivantes soient respectées :

- 504
- 505 i. une évaluation en fonction des restrictions de base n'est pas réalisable;
  - 506  
507 ii. lors d'une évaluation fondée sur des mesures, les niveaux de champ se trouvent  
508 de façon constante et mesurable dans la plage de sensibilité de la sonde de  
509 champ utilisée à tous les emplacements et à toutes les fréquences de calcul de  
510 la moyenne spatiale (les exigences de sensibilité de la sonde sont définies à la  
511 section 5.3.5.1);
  - 512  
513 iii. le ratio d'exposition maximal observé à tous les emplacements de calcul de la  
514 moyenne spatiale ne dépasse pas deux fois le ratio d'exposition moyenné dans  
515 l'espace (les procédures d'évaluation des ratios d'exposition lors des évaluations  
516 basées sur des mesures en fonction des niveaux de référence sont présentées à  
517 la section 5.4);
  - 518  
519 iv. la justification et la procédure sont bien documentées dans le mémoire technique  
520 sur l'exposition aux RF.

#### 521 522 **4.4.4. Considérations particulières pour l'exposition locale**

523  
524 Il est possible que l'exposition soit locale, par exemple lorsque la distance de séparation  
525 et les dimensions de l'antenne source sont faibles par rapport au corps humain. Cela  
526 peut aussi être le cas lorsque les champs produits par le MAE se limitent surtout à une  
527 zone qui est inaccessible au corps entier. Dans les cas où l'exposition touche  
528 principalement les membres, comparer l'intensité de champ la plus élevée observée au  
529 niveau de référence peut s'avérer trop prudent. C'est particulièrement le cas pour les  
530 niveaux de référence pour le champ H, car la conversion du champ H incident en  
531 champ E interne dépend de la taille de la région exposée.

532  
533 Les niveaux de référence assouplis pour le champ H fournis dans le tableau 2 peuvent  
534 être appliqués lors des évaluations de l'exposition locale, sous réserve que les  
535 conditions suivantes soient respectées :

- 536
- 537 i. une évaluation en fonction des restrictions de base n'est pas réalisable;
  - 538 ii. aucun calcul de la moyenne spatiale n'est appliqué;
  - 539 iii. la justification et la procédure sont bien documentées dans le mémoire technique  
540 sur l'exposition aux RF.

541  
542 Lors de l'utilisation des niveaux de référence du champ H assoupli pour l'exposition des  
543 membres, la conformité doit également être démontrée au niveau de la tête et du torse  
544 sans assouplissement, c.-à-d. avec un facteur d'assouplissement de 1,0 conformément  
545 au tableau 2. Veuillez consulter l'Annexe D pour voir des exemples de mise en œuvre  
546 pour différents types de dispositifs.

547  
548 **Tableau 2 : Assouplissement du niveau de référence du champ H pour**  
549 **l'exposition locale**

Région d'exposition	Facteur d'assouplissement	Champ H fondé sur la SN (A/m RMS)
Tête/torse	1,0	90
Jambe	1,5	135
Bras	2,5	225
Main/pied	5,0	450

550  
551 **5. Évaluations basées sur des mesures**

552  
553 La présente section fournit des directives au sujet des évaluations fondées sur des  
554 mesures en fonction du champ E interne et les niveaux de référence dans la gamme de  
555 fréquences de 3 kHz à 10 MHz.

556 **5.1. Champ E interne**

557  
558 ISDE fournira des directives pour les évaluations basées sur des mesures en fonction  
559 des restrictions de base pour le champ E interne dans une prochaine édition de la CNR-  
560 102.SN.MES.

561  
562 En attendant ces directives, les demandeurs qui souhaitent effectuer une évaluation  
563 fondée sur des mesures en fonction des restrictions de base pour le champ E interne  
564 **5.2.** doivent soumettre une [demande](#) à ISDE, dans laquelle ils proposent une approche  
565 prudente et précise pour l'évaluation.  
566

567  
568 **Évaluations fondées sur des mesures en fonction des niveaux de référence**

569  
570 La présente section décrit les exigences relatives aux évaluations basées sur des  
571 mesures en fonction des niveaux de référence dans la gamme de fréquences de 3 kHz  
572 à 10 MHz. La configuration de l'essai utilisée pour les mesures de la SN dans cette  
573 bande est similaire à celle utilisée pour les mesures du DAS de 100 kHz à 4 MHz,  
574 comme indiqué dans la norme CNR-102.DAS.MES, en raison du chevauchement de la



575 gamme de fréquences applicable. Par conséquent, les exigences relatives aux SN et  
576 aux DAS sont incluses dans les sections suivantes.

577

### 578 **Configuration de l'essai**

579

580 La présente section précise les exigences relatives à la configuration de l'essai.

581

#### 582 **5.3.1. Aperçu**

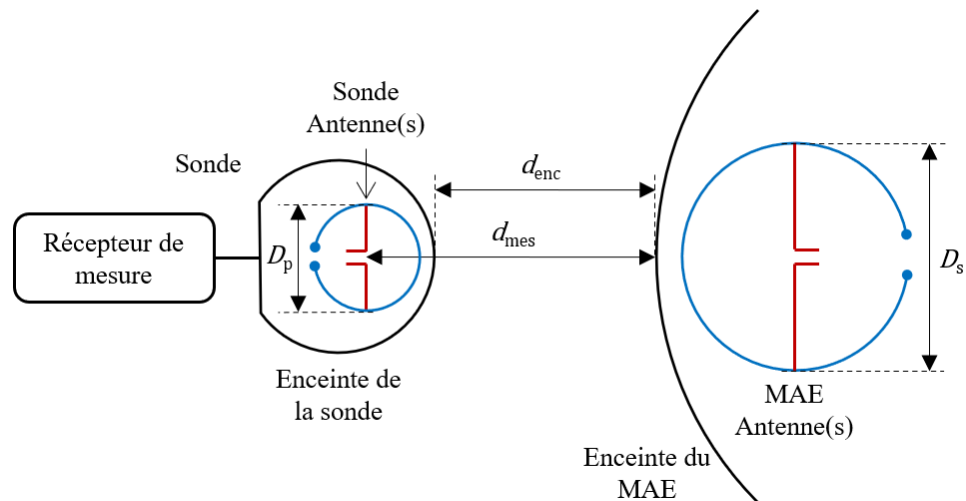
583<sup>5.3.</sup>

584 La figure 1 illustre la configuration d'essai typique pour la mesure du champ incident. La  
585 sonde de champ utilisée pour effectuer les mesures consiste principalement en une ou  
586 plusieurs antennes de sonde et un récepteur de mesure. Les champs générés par le  
587 MAE déclenchent une réponse dans la ou les antennes de la sonde, et cette réponse  
588 est traitée par le récepteur de mesure et convertie en estimation de la mesure  
589 d'exposition désirée. Dans de nombreux cas, les antennes de sonde et le récepteur de  
590 mesure sont intégrés dans un même dispositif, et peuvent même partager la même  
591 enceinte. Il arrive aussi que le récepteur de mesure soit utilisé avec différentes  
592 antennes de sonde détachables. Dans tous les cas, le récepteur doit présenter une  
593 impédance adéquate pour chaque antenne et être en mesure de convertir précisément  
594 la grandeur détectée, à savoir la tension ou le courant, en intensité de champ mesurée,  
595 c.-à-d. en champ E ou H, dans toute la gamme de fréquences visée par l'évaluation.

596

597  
598

**Figure 1 : Illustration de la mesure d'un champ incident typique**



599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606

La distance correspondant à une mesure de champ donnée, notée par  $d_{mes}$  dans la figure 1 correspond à la distance entre l'enceinte du MAE et l'emplacement de mesure associé aux antennes de la sonde, c.-à-d. l'endroit précis correspondant à la mesure du champ. Si cet emplacement n'est pas indiqué par le fabricant de la sonde, le centre géométrique des antennes de la sonde, ou de l'enceinte correspondante, peut être utilisé.

607  
608  
609  
610

La distance de l'enceinte, désignée par  $d_{enc}$  dans la figure 2, est la distance entre le MAE et la surface la plus proche de l'enceinte de la sonde de champ.

611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620

En revanche, la distance de séparation  $d_{sép}$  est la distance minimale entre le MAE et la surface la plus proche de la région d'exposition c.-à-d. la région sur laquelle l'exposition RF doit être évaluée. Elle est basée sur la condition et la limite d'exposition RF considérées. Les limites visant à prévenir la SN sont basées sur une exposition instantanée, tandis que celles visant à prévenir les effets thermiques sont basées sur une exposition moyenne sur une période de 6 minutes. Par conséquent, les distances de séparation basées sur le SN et le DAS peuvent être différentes. Par exemple, si l'utilisateur interagit directement avec le MAE, par exemple des appareils portables ou des chargeurs sans fil, une évaluation par rapport aux limites basées sur la SN doit être effectuée à la position du toucher, c'est-à-dire à une distance de  $d_{sép} = 0$  mm, indépendamment du fait que le MAE puisse être considéré comme un dispositif de table ou pas.

621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628

Idéalement, les mesures du champ incident seraient effectuées à la distance de séparation correspondante, soit  $d_{mes} = d_{sép}$ . Cependant, cela n'est pas toujours possible en raison des effets de moyenne spatiale (voir section 5.3.6) et de contraintes physiques. Dans de tels cas, selon le CNR-102.SN.SIM et le CNR-102.SAR.SIM pour la SN et le DAS respectivement, une évaluation informatique peut être effectuée. Il est

629 aussi possible de se servir des techniques d'ajustement de courbe pour estimer la ou  
630 les valeurs de champ à  $d_{sep}$  sur la base de mesures effectuées à des distances plus  
631 grandes, à condition qu'une erreur d'estimation acceptable puisse être démontrée, ce  
632 qui nécessite la soumission d'une [demande](#) à ISDE.  
633

634 La distance la plus courte entre l'antenne de la sonde et celle du MAE, désignée par  
635  $d_{mes}$  dans la figure 1, est proportionnelle aux exigences de taille d'antenne de la sonde  
636 mentionnées à la section 5.3.6.  
637

### 638 **5.3.2. Environnement**

639

640 Dans la mesure du possible, l'évaluation doit être effectuée dans un environnement de  
641 laboratoire contrôlé. Les tables et les appareils de montage des sondes de mesure  
642 doivent être transparents aux RF et leur construction doit être exempte de matériaux  
643 métalliques. Le volume et la forme du champ électromagnétique (influencés par la  
644 puissance de sortie du MAE et la taille du radiateur) doivent être pris en considération  
645 en utilisant les meilleures pratiques d'ingénierie pour déterminer le dégagement  
646 approprié requis pour minimiser l'influence des matériaux métalliques à proximité du  
647 MAE.  
648

649 De plus, l'environnement d'essai doit être une zone ouverte ne contenant pas d'objets  
650 métalliques qui pourraient avoir une incidence sur les mesures. De plus, il doit être  
651 exempt de signaux ambiants dans les plages de fréquence et de sensibilité de la ou des  
652 sondes de mesures. Si nécessaire, ces signaux peuvent être mesurés et retirés des  
653 résultats, à condition que cela soit clairement documenté dans le mémoire technique  
654 sur l'exposition aux RF.  
655

656 Si la nature du MAE est telle que les mesures en laboratoire ne sont pas réalisables ou  
657 pratiques, par exemple pour un système de surveillance électronique des articles,  
658 l'évaluation doit être effectuée *in situ* sur au moins trois installations représentatives.  
659

### 660 **5.3.3. Évaluations dans le domaine fréquentiel ou le domaine temporel**

661

662 Les récepteurs de mesure peuvent fonctionner principalement dans le domaine  
663 fréquentiel (p. ex., analyse du spectre), ou dans le domaine temporel (comme un  
664 oscilloscope). Les évaluations dans le domaine fréquentiel sont moins complexes, car  
665 pour le DAS les niveaux de référence dépendent des fréquences. Toutefois, les  
666 évaluations dans le domaine fréquentiel ne sont pas toujours appropriées.  
667

668 Si les émissions du MAE sont composées de porteuses non modulées, comme des  
669 ondes sinusoïdales périodiques, des trains d'impulsion, etc., une évaluation dans le  
670 domaine fréquentiel peut être effectuée. Cette directive peut aussi s'appliquer aux  
671 émissions composées de porteuses modulées à bande étroite, sous réserve que la  
672 largeur de bande de résolution (LBR) utilisée à chaque fréquence de mesure dépasse  
673 la largeur de bande occupée (LBO) de l'émission à cette fréquence. Dans le contexte  
674 de ce document, la modulation est considérée comme à bande étroite si la LBO est

675 inférieure à 1 % de la fréquence porteuse. À une fréquence donnée, les récepteurs de  
676 mesure fonctionnant principalement dans le domaine fréquentiel doivent utiliser une  
677 largeur de bande étroite comprise entre 1 et 10 % de la fréquence porteuse. En outre,  
678 ils doivent être capables d'exécuter des fonctions statistiques comme la moyenne et le  
679 maintien au maximum à chaque composante fréquentielle, et doivent être configurés  
680 pour utiliser un détecteur de crête afin d'afficher les niveaux RMS équivalents des  
681 signaux.

682  
683 Pour toutes les autres émissions du MAE, comme celles modulées à large bande ou  
684 apériodiques, une évaluation dans le domaine temporel doit être effectuée. Les  
685 récepteurs de mesure fonctionnant principalement dans le domaine temporel doivent  
686 échantillonner les signaux de mesure du champ à un débit suffisamment élevé pour  
687 éviter un repliement de spectre ou des effets de recouvrement du spectre, c.-à-d. que  
688 les fréquences échantillonnées doivent être supérieures au double de la fréquence la  
689 plus élevée associée à l'évaluation (p.ex.  $\geq 20$  MHz).

#### 691 **5.3.4. Gamme de fréquences de l'évaluation**

692  
693 L'évaluation doit couvrir toute la gamme de fréquences de la limite d'exposition  
694 correspondante :

- 695
- 696 • 3 kHz à 10 MHz pour les niveaux de référence fondés sur la SN des champs E et
- 697 H;
- 698 • 100 kHz à 10 MHz pour le niveau de référence fondé sur le DAS du champ H;
- 699 • 1,10 à 10 MHz ou 1,29 à 10 MHz pour le niveau de référence fondé sur le DAS
- 700 du champ E dans les environnements non contrôlés et contrôlés,
- 701 respectivement.

702  
703 Pour les émissions du MAE qui respectent les exigences des évaluations dans le  
704 domaine fréquentiel mentionnées à la section 5.3.3, plusieurs configurations  
705 d'équipement peuvent être utilisées pour couvrir toute la gamme de fréquences d'une  
706 limite d'exposition donnée. Cette information doit se trouver dans le mémoire technique  
707 sur l'exposition aux RF.

708  
709 Une gamme de fréquences réduite peut être autorisée pour une évaluation, à condition  
710 que le MAE ne produise pas :

- 711
- 712 i. de composantes de fréquence dont les émissions sont inférieures de 20 dB au
- 713 niveau maximal identifié sur la gamme de fréquences de 3 kHz à 10 MHz ; ou
- 714 ii. d'émissions dépassant les niveaux de sensibilité de la sonde spécifiés dans
- 715 5.3.5.1 en dehors de cette plage.

716  
717 Cela doit être démontré par des mesures préliminaires à l'aide d'une sonde de champ  
718 qui convient à toute la gamme de fréquences de la limite d'exposition étudiée et qui  
719 répond aux exigences mentionnées aux sections 5.3.5.1 à 5.3.5.3 et 5.3.6.1. Les tracés

720 spectraux qui en découlent doivent être inclus dans le mémoire technique sur  
721 l'exposition aux RF.

722

### 723 **5.3.5. Exigences relatives aux sondes**

724

725 Cette section spécifie les exigences applicables à la sonde.

726

727 Les données d'étalonnage provenant d'un laboratoire d'étalonnage accrédité pour les  
728 sous-sections suivantes doivent être fournies dans le mémoire technique sur  
729 l'exposition aux RF.

730

#### 731 **5.3.5.1. Sensibilité de la sonde**

732

733 Les sondes de champ doivent répondre aux exigences de sensibilité suivantes sur toute  
734 la gamme de fréquences de l'évaluation :

735

- 736 •  $\leq 1$  V/m pour les mesures du champ E;
- 737 •  $\leq 1$  A/m pour les mesures du champ H en fonction du niveau de référence fondé  
738 sur la SN;
- 739 •  $\leq 0,1/f_{\text{MHz}}$  A/m pour les mesures du champ H en fonction du niveau de  
740 référence fondé sur le DAS, où  $f_{\text{MHz}}$  est la fréquence de mesure en MHz.

741

#### 742 **5.3.5.2. Réponse de la sonde**

743

744 La sonde de champ doit prévoir une planéité de l'amplitude de 1 dB ou moins sur toute  
745 la gamme de fréquences de l'évaluation. Aucun facteur de pondération de l'amplitude  
746 dépendant de la fréquence ne doit être appliqué aux résultats de mesure.

747

#### 748 **5.3.5.3. Plage linéaire et erreur de linéarité de la sonde**

749

750 La sonde de champ doit prévoir une plage linéaire allant d'au moins -10 dB à 5 dB en  
751 fonction du niveau de référence associé à l'évaluation, avec une erreur de linéarité de  
752  $\pm 0,5$  dB.

753

### 754 **5.3.6. Exigences relatives à l'antenne de la sonde**

755

756 La présente section précise les exigences relatives à l'antenne qui se trouve dans la  
757 sonde de champ.

758

759 La plupart des évaluations de l'exposition aux RF sous 10 MHz sont effectuées dans la  
760 zone du champ proche réactif des antennes du MAE. Les variations spatiales de la  
761 magnitude et de la polarisation des champs E et H peuvent être importantes dans cette  
762 zone et, par conséquent, il faut être prudent au moment de choisir une antenne de  
763 sonde appropriée. En plus des exigences mentionnées dans les sous-sections ci-

764 dessous, les sondes de champ utilisées pour les évaluations dans la zone du champ  
765 proche réactif doivent disposer d'antennes conçues et prévues pour la mesure du  
766 champ proche.

### 767 **5.3.6.1. Taille d'antenne**

768  
769 En raison de la taille limitée des antennes de sonde, toutes les mesures de champ  
770 feront l'objet, à un degré relatif, de calculs de la moyenne spatiale. Dans l'exemple  
771 d'une antenne-cadre, l'emplacement de mesure peut être défini comme le centre  
772 géométrique de la boucle, mais le résultat correspondra à une fonction du champ H  
773 moyen passant par l'ouverture de la boucle. Un effet de moyenne du champ E similaire  
774 se produit avec les antennes filaires.

775  
776 L'antenne de la sonde doit être suffisamment petite afin de s'assurer que la sonde de  
777 champ peut détecter avec précision la crête spatiale d'une composante de champ  
778 donnée. En se référant aux grandeurs illustrées à la figure 1, la condition suivante doit  
779 être respectée :

$$d_{\text{mes}} \geq 1,7D_p \quad (1)$$

780 Si la dimension linéaire maximale de l'antenne de la sonde ( $D_p$ ) est inconnue, la  
781 dimension maximale de l'enceinte doit être utilisée. Il est possible de déroger à cette  
782 exigence si l'une des conditions suivantes est remplie :

- 783
- 784 i.  $D_p \leq 0,1D_s$  où  $D_s$  est la dimension linéaire maximale de la plus grande antenne  
785 active du MAE (la dimension maximale du boîtier du MAE ne doit pas être  
786 utilisée)
  - 787 ii. La surface métallique la plus proche (à l'exclusion de l'antenne source et de  
788 l'électronique qui l'accompagne) se trouve à plus de  $1,7D_p$  du point de mesure du  
789 champ, par exemple le centre géométrique de l'antenne ou des antennes de la  
790 sonde.

791  
792 **Exemple** : La plus petite antenne du MAE donnée a une dimension maximale de 40  
793 mm. Cela correspondrait à la longueur d'une antenne dipôle ou au diamètre d'une  
794 antenne cadre circulaire. La dimension maximale de l'antenne de la sonde est de 12  
795 mm. Par conséquent, les mesures du champ incident ne peuvent être effectuées qu'à  
796 des distances d'au moins 20 mm ( $d_{\text{mes}} \geq 20$  mm).

### 797 **5.3.6.2. Isotropie**

798  
799 Les niveaux de référence sont définis en fonction de la grandeur vectorielle du champ  
800 incident. Par conséquent, les mesures de champ doivent être effectuées pour trois axes  
801 orthogonaux, désignés par x, y et z pour des raisons pratiques, afin de permettre le  
802 calcul de la grandeur vectorielle.

803  
804 Pour les émissions du MAE nécessitant une évaluation dans le domaine temporel  
805 conformément à la section 5.3.3, il est recommandé que les composantes x, y et z

806 soient détectées simultanément par le récepteur de mesure. Pour ce faire, il faut utiliser  
807 une antenne de sonde isotrope triaxiale avec un écart de 1 dB ou moins par rapport à  
808 l'isotropie.

809  
810 Lors de mesures dans la zone du champ proche réactif, les éléments individuels de  
811 l'antenne de la sonde triaxiale doivent avoir les mêmes centres de mesure, par exemple  
812 une sonde triaxiale de champ H composée de trois boucles concentriques. Si la  
813 distance maximale séparant les emplacements de mesure de deux éléments dépasse  
814  $D_p/20$ , où  $D_p$  est la dimension maximale de l'antenne de la sonde, l'antenne de la  
815 sonde ne doit pas être considérée comme isotrope dans la zone du champ proche  
816 réactif.

817  
818 Pour les émissions du MAE qui répondent aux exigences des évaluations dans le  
819 domaine fréquentiel définies dans la section 5.3.3, chaque composante de champ doit  
820 être mesurée de façon séquentielle, à condition de respecter les exigences de  
821 positionnement de l'antenne correspondantes mentionnées dans la section 5.3.6.3.

### 822 **5.3.6.3. Positionnement de l'antenne**

823  
824 Le dispositif de positionnement de la sonde de champ doit permettre le mouvement et  
825 l'orientation des antennes de la sonde de manière à ce que les niveaux de champ  
826 maximaux produits par le MAE puissent être mesurés de façon précise et reproductible  
827 à la distance de séparation correspondante. Pour ce faire, il est nécessaire d'aligner les  
828 centres de mesure des antennes de la sonde avec les emplacements d'exposition  
829 maximale sur la surface d'évaluation. La configuration de mesure et le dispositif de  
830 positionnement doivent permettre le balayage des centres de mesure des antennes de  
831 la sonde sur la surface d'évaluation, dans toutes les directions par rapport au centre  
832 géométrique du MAE, sans obstruction.

833  
834 **Exemple** : Lors de l'évaluation d'un appareil sur table, l'enceinte de l'antenne de la  
835 sonde ne devrait pas reposer sur la table ou la surface sur laquelle le MAE est posé, ni  
836 sur toute autre surface de même hauteur, et elle ne doit pas non plus être obstruée par  
837 une telle surface, car cela empêcherait le balayage vertical des centres de mesure des  
838 antennes de la sonde à la hauteur ou en dessous de la hauteur du centre géométrique  
839 du MAE.

840  
841 Lors de la mesure séquentielle des composantes de champ  $x$ ,  $y$  et  $z$  afin de déterminer  
842 la grandeur vectorielle du champ dans le cadre d'une évaluation dans le domaine  
843 fréquentiel (voir la section 5.3.6.2), le dispositif de positionnement doit permettre la  
844 rotation de l'antenne de la sonde de façon à ce que chaque composante de champ  
845 puisse être mesurée de manière précise et reproductible au même emplacement sur la  
846 surface d'évaluation. Les résultats obtenus grâce aux mesures séquentielles doivent  
847 être équivalents à ceux obtenus avec une antenne de sonde isotrope triaxiale avec un  
848 écart de 1 dB ou moins par rapport à l'isotropie. Si les mesures sont effectuées dans la  
849 zone du champ proche réactif, le dispositif de positionnement doit être en mesure

850 d'orienter les antennes de la sonde de façon répétée afin que la distance maximale  
851 entre deux mesures de composantes de champ ne dépasse pas  $D_p/20$ .

## 852 **Procédure de mesure**

853

854 La présente section définit les exigences relatives à la procédure de mesure.

### 855 **5.4.1. Exigences générales relatives à la procédure de mesure**

856<sup>5.4.</sup>

857 Les mesures doivent être effectuées conformément aux directives suivantes pour les  
858 niveaux de champ E et H. Les calculs visant à déduire l'une des valeurs en se basant  
859 sur l'autre ne seront pas acceptés.

860

861 Pour une condition d'exposition donnée, l'espace accessible à l'utilisateur autour du  
862 MAE doit être considéré comme étant à la distance de séparation correspondante.

863 Lorsque possible, tous les émetteurs capables de fonctionner simultanément doivent

864 être actifs pendant l'évaluation; autrement, les contributions à l'exposition de chaque

865 émetteur, ou d'une combinaison d'émetteurs, doivent être évaluées et réunies

866 conformément à la section 5.5. Des photographies montrant l'environnement d'essai

867 dans son ensemble, en particulier pour les configurations produisant l'exposition la plus

868 élevée, doivent être fournies.

869

870 Des mesures de balayage préliminaires doivent être effectuées afin de déterminer les

871 emplacements d'exposition maximale, c.-à-d. les endroits où les niveaux de champ E et

872 H sont les plus élevés, sur les surfaces d'évaluation associées à chaque côté du MAE

873 accessible à l'utilisateur. Au moins une mesure des champs E et H dans le pire des cas

874 doit être effectuée pour chaque côté du MAE accessible à l'utilisateur.

875

876 Si le MAE se sert de fréquences fondamentales, porteuses ou de répétition des

877 impulsions qui peuvent varier au fil du temps, l'évaluation doit mesurer le pire cas

878 d'exposition découlant de toutes les combinaisons possibles de fréquence et de niveau

879 d'excitation.

### 880 **5.4.2. Évaluations dans le domaine fréquentiel**

881

882 La présente section s'applique aux évaluations dans le domaine fréquentiel.

#### 883 **5.4.2.1. Exigences générales relatives aux évaluations dans le** 884 **domaine**

885

886 Conformément à la section 5.3.3, l'évaluation peut être effectuée dans le domaine

887 fréquentiel si les formes d'onde d'émission sont composées de porteuses périodiques

888 non modulées ou modulées à bande étroite. On suppose que le récepteur de mesure

889 calcule ou affiche le niveau équivalent RMS (à l'aide d'un détecteur de crête) associé à

890 chaque composante fréquentielle; autrement, les valeurs doivent être proportionnées

891 adéquatement.

892



893 La grandeur vectorielle de la valeur RMS du champ E, désignée par  $E(f)$ , peut être  
894 exprimée comme suit :  
895

$$E(f) = \sqrt{[E_x(f)]^2 + [E_y(f)]^2 + [E_z(f)]^2} \quad (2)$$

896  
897 où  $E_x(f)$ ,  $E_y(f)$  et  $E_z(f)$  sont respectivement les composantes  $x$ ,  $y$  et  $z$  du niveau  
898 équivalent RMS du champ E. Il en va de même pour le champ H :  
899

$$H(f) = \sqrt{[H_x(f)]^2 + [H_y(f)]^2 + [H_z(f)]^2} \quad (3)$$

900  
901 **Remarque** : Comme il s'agit des valeurs RMS d'un signal largement périodique, les  
902 composantes n'ont pas à être mesurées simultanément; il est donc possible de  
903 procéder à des mesures sur un seul axe.  
904

905 À une fréquence donnée, la LBR du récepteur de mesure doit se situer dans une plage  
906 allant de 1 à 10 % de cette fréquence.  
907

#### 908 5.4.2.2. Niveaux de référence fondés sur la SN

909  
910 Les niveaux de référence (NR) fondés sur la SN s'appliquent aux valeurs RMS  
911 instantanées maximales des champs E et H. Lors de l'évaluation dans le domaine  
912 fréquentiel, la valeur RMS instantanée maximale peut être calculée de façon prudente  
913 en additionnant les valeurs RMS maximales associées à chaque composante  
914 fréquentielle de l'émission du MAE. Pour ce faire, le récepteur de mesure doit  
915 enregistrer ou afficher le spectre dans une configuration de maintien du maximum.  
916 L'intervalle de temps de mesure doit être d'au moins 1 seconde, et il doit permettre aux  
917 niveaux spectraux de converger.  
918

919 Une fois que les niveaux spectraux ont convergé, les contributions de valeurs RMS  
920 peuvent être combinées. Afin de limiter les effets du bruit de mesure dans les résultats  
921 de l'évaluation, les composantes fréquentielles prises en compte dans la somme  
922 doivent être limitées à celles pour lesquelles les niveaux de champ dépassent les  
923 niveaux de sensibilité précisés à la section 5.3.5.1. Par conséquent, le ratio d'exposition  
924 (RE) fondé sur la SN associé au champ E incident, désigné par  $RE_{\text{NRE-SN}}$ , peut être  
925 calculé comme suit :  
926

$$RE_{\text{NRE-SN}} = \frac{1}{E_{\text{NR-SN}}} \sum_{m=1}^M E(f_m) \quad (4)$$

927  
928 où :

- 929
- $M$  est le nombre total de composantes fréquentielles pour lesquelles les niveaux
- 930 de champ se trouvent dans la plage de sensibilité de la sonde;
- $f_m$  est la fréquence de la  $m$ -ième composante;
- 931
- $E_{NR-SN}$  est le niveau de référence fondé sur la SN pour le champ E incident.
- 932
- 933

934 Il en va de même pour le champ H :

$$RE_{NRH-SN} = \frac{1}{H_{NR-SN}} \sum_{m=1}^M H(f_m) \quad (5)$$

### 935 5.4.3. Évaluations dans le domaine temporel

936

937 La présente section s'applique aux évaluations dans le domaine temporel.

938

#### 939 5.4.3.1. Exigences générales relatives aux évaluations dans le domaine

#### 940 temporel

941

942 Lorsqu'une évaluation dans le domaine temporel est effectuée, les composantes  $x$ ,  $y$  et

943  $z$  des champs E et H doivent être mesurées simultanément. Le récepteur de mesure

944 doit échantillonner directement les signaux RF associés, et les étapes de traitement et

945 de détection suivantes sont effectuées par ordinateur. En d'autres mots, le récepteur de

946 mesure doit produire ou afficher les valeurs de champ instantanées au lieu de

947 l'enveloppe ou des valeurs RMS associées à une composante fréquentielle donnée. La

948 grandeur vectorielle du champ E instantané, indiqué par  $E(t)$ , peut être exprimée

949 comme suit :

950

$$E(t) = \sqrt{[E_x(t)]^2 + [E_y(t)]^2 + [E_z(t)]^2} \quad (6)$$

951

952 où  $E_x(t)$ ,  $E_y(t)$  et  $E_z(t)$  sont respectivement les composantes  $x$ ,  $y$  et  $z$  du champ E

953 instantané. Il en va de même pour le champ H :

954

$$reH(t) = \sqrt{[H_x(t)]^2 + [H_y(t)]^2 + [H_z(t)]^2} \quad (7)$$

955

#### 956 5.4.3.2. Niveaux de référence fondés sur la SN

957

958 Les niveaux de référence fondés sur la SN s'appliquent aux valeurs RMS instantanées

959 maximales des champs E et H. Pour des raisons pratiques, les étapes analytiques

960 seront expliquées pour le champ E seulement; les mêmes étapes s'appliquent au

961 champ H.

962

963 La valeur RMS du champ E,  $E_{rms}(t)$ , peut être exprimée comme suit :

964

$$E_{\text{rms}}(t) = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t-T/2}^{t+T/2} [E(\tau)]^2 d\tau} \quad (8)$$

965

966 où  $T$  correspond à l'inverse de la fréquence la plus élevée associée à l'évaluation et  $\tau$   
967 représente la variable temps dans l'intégrande (il n'est introduit que pour éviter toute  
968 ambiguïté dans l'équation).

969

970 **Remarque** : Une valeur prudente de  $T = 0,1 \mu\text{s}$  peut être utilisée, ou la valeur  $E_{\text{rms}}(t)$   
971 peut être définie comme étant égale à  $E(t)$ .

972

973 La valeur RMS instantanée maximale du champ  $E$ ,  $E_{\text{max}}$ , doit correspondre à la valeur  
974 maximale de  $E_{\text{rms}}(t)$  observée sur tout l'intervalle de mesure qui, quant à lui, doit être  
975 suffisamment long pour garantir que  $E_{\text{max}}$  a convergé. Cet intervalle de temps doit être  
976 d'au moins 1 seconde.

977

978 En fonction de la valeur de  $E_{\text{max}}$  et du niveau de référence correspondant,  $E_{\text{NR-SN}}$ , la  
979 contribution du ratio d'exposition associée à cette mesure doit être calculée comme  
980 suit :

981

$$RE_{\text{NRE-SN}} = \frac{E_{\text{max}}}{E_{\text{NR-SN}}} \quad (9)$$

982

983 où  $RE_{\text{NRE-SN}}$  est la contribution du ratio d'exposition fondée sur la SN provenant du  
984 champ  $E$  incident. Il en va de même pour le champ  $H$  :

985

$$RE_{\text{NRH-SN}} = \frac{H_{\text{max}}}{H_{\text{NR-SN}}} \quad (10)$$

986

987 De plus, pour les dipôles, des intervalles d'étalonnage plus longs allant jusqu'à trois ans  
988 peuvent être envisagés lorsqu'il est démontré que la cible SAR, l'impédance et la perte  
989 de retour d'un dipôle sont restées stables conformément aux exigences suivantes :

990

- 991 1. Le laboratoire d'essais doit s'assurer que l'information et la documentation à  
992 l'appui requises sont incluses dans le rapport SAR pour se qualifier pour  
993 l'intervalle d'étalonnage prolongé de trois ans ; sinon, l'étalonnage recommandé  
994 par le fabricant du dipôle s'applique.
- 995 2. Un réétalonnage immédiat est nécessaire dans les conditions suivantes.
  - 996 a. Après qu'un dipôle est endommagé et correctement réparé pour répondre  
997 aux spécifications requises.
  - 998 b. Lorsque le SAR mesuré s'écarte de la valeur SAR calibrée de plus de 10  
999 % en raison de changements dans les conditions physiques, mécaniques,  
1000 électriques ou autres conditions dipolaires pertinentes ; c'est-à-dire que

- 1001 l'erreur n'est pas introduite par des procédures de mesure incorrectes ou  
1002 d'autres problèmes liés au système de mesure SAR.
- 1003 c. Lorsque le résultat de perte de retour le plus récent, mesuré au moins une  
1004 fois par an, s'écarte de plus de 20 % de la mesure précédente ou ne  
1005 répond pas à l'exigence de perte de retour minimale requise de 20 dB.
- 1006 d. Lorsque la mesure la plus récente des parties réelles ou imaginaires de  
1007 l'impédance, mesurée au moins annuellement, s'écarte de plus de 5  $\Omega$  de  
1008 la mesure précédente.

### 1009 **Exposition totale**

1010  
1011  
1012 La conformité aux limites destinées à éviter les effets de SN est démontrée si le pire  
1013 5.5. ratio d'exposition totale (RET) correspondant à chacun de cet effet est inférieur ou égal  
1014 à 1. Les RET fondés sur la SN et DAS sont évalués séparément en fonction des ratios  
1015 d'exposition. Se référer à la section 8 du CNR-102 pour les détails.

1016  
1017  
1018  
1019

1020 En plus des normes relatives au DAS indiquées à la section **Error! Reference source**  
1021 **not found.**, les exigences ci-dessous s'appliquent à l'évaluation du DAS :

- 1022
- 1023 • Si le dispositif est pourvu d'un bouton de microphone (bouton PPT), un facteur  
1024 d'utilisation minimal de 50 % (temps de marche) doit être utilisé aux fins de  
1025 l'évaluation. Un facteur d'utilisation inférieur à 50 % est permis uniquement si le  
1026 facteur d'utilisation en émission est une propriété intrinsèque de la technologie ou  
1027 de la conception du matériel et n'est pas sous le contrôle de l'utilisateur. Des  
1028 preuves de divers temps de marche et d'arrêt et une méthode détaillée du calcul de  
1029 la puissance moyenne doivent être comprises dans le mémoire technique sur  
1030 l'exposition humaine aux RF. Les niveaux de puissance moyenne maximale  
1031 doivent être utilisés pour déterminer la conformité.
  - 1032 • Pour les dispositifs sans bouton de microphone, le facteur d'utilisation utilisé dans  
1033 l'évaluation doit être basé sur la propriété intrinsèque de la technologie d'émission  
1034 ou de la conception du matériel.
  - 1035 • Si le dispositif est conçu pour fonctionner devant la bouche, comme un poste radio  
1036 muni d'un bouton de microphone, il doit être évalué avec la face du dispositif à  
1037 2,5 cm d'un fantôme plat. Pour les montres-bracelets et les émetteurs-bracelets en  
1038 mode haut-parleur pour la communication vocale, le dispositif doit être évalué avec  
1039 la face de l'appareil à 1,0 cm du fantôme plat. S'il est aussi conçu pour fonctionner  
1040 lorsqu'il est en contact avec la joue et l'oreille, il doit également être mis à l'essai  
1041 contre le fantôme SAM (mannequin anthropomorphe spécifique).
  - 1042 • Les dispositifs ayant un faible facteur d'utilisation en émission (comme les  
1043 dispositifs de point de vente, les liseuses en noir et blanc et les appareils de suivi  
1044 de position) qui n'émettent que de façon intermittente en mode données, sans  
1045 transmission vocale peuvent être exemptés de l'évaluation du DAS courante si les

- 1046 limites d'exemption de l'évaluation courante indiquées dans le CNR-102 sont  
1047 respectées en appliquant le facteur d'utilisation en émission le plus prudent ou  
1048 correspondant au pire cas. Les données servant à établir le facteur d'utilisation à  
1049 l'égard de la conception, de la mise en œuvre, de la configuration de  
1050 fonctionnement du dispositif et de ses conditions d'exposition doivent être  
1051 entièrement documentées dans le mémoire technique sur l'exposition humaine  
1052 aux RF.
- 1053 • L'évaluation du DAS des implants médicaux (comme les dispositifs de système de  
1054 communication d'implants médicaux [SCIM] et de système de télémesure par  
1055 implants médicaux [STIM]) doit être effectuée en utilisant des mesures physiques  
1056 ou une modélisation computationnelle.
  - 1057 • Lors de l'évaluation du DAS, le canal médian d'une bande d'émission doit être mis  
1058 à l'essai en premier. Toutefois, si la variation de la puissance d'émission maximale  
1059 sur l'ensemble des canaux d'essai exigés est de plus de 0,5 dB par rapport à la  
1060 puissance d'émission du canal médian, le canal ayant la puissance d'émission la  
1061 plus élevée doit être mis à l'essai en premier (s'il ne s'agit pas du canal médian).  
1062 La méthode de détermination de la puissance d'émission maximale et la valeur  
1063 pour chaque canal doivent être documentées dans le mémoire technique sur  
1064 l'exposition humaine aux RF.

### 1066 **Mémoire technique**

1067<sup>6</sup>.

1068 Le mémoire technique sur l'exposition aux RF doit contenir tous les renseignements  
1069 nécessaires pour reproduire les mesures, notamment l'information concernant les  
1070 configurations, les méthodes et les équipements d'essai. L'Annexe A contient une liste  
1071 complète de l'information à inclure.

1072  
1073 Si le MAE produit des émissions au-dessus de 10 MHz, des évaluations  
1074 supplémentaires sont nécessaires pour démontrer pleinement la conformité. Dans ce  
1075 cas, le mémoire technique sur l'exposition aux RF doit contenir toutes les données  
1076 supplémentaires à inclure conformément ce qui est exigé dans la série de normes  
1077 CNR-102.

1078

1079 **Résumé des informations à inclure dans le mémoire technique sur**  
1080 **l'exposition aux RF**

1081  
1082 La présente annexe donne un résumé complet de toutes les informations à inclure dans  
1083 le mémoire technique sur l'exposition aux RF pour démontrer la conformité à la CNR-  
1084 102 SN.MES.

1085 **Annexe A**

1086 **Informations générales à inclure dans le mémoire technique sur**  
1087 **l'exposition aux RF**

1088  
1089 Le tableau A-1 résume les informations générales à inclure dans le mémoire technique  
1090 A.1 sur l'exposition aux RF.

1091  
1092 **Tableau A-2: Informations générales à inclure dans le mémoire technique sur**  
1093 **l'exposition aux RF**

Description de l'article	Voir sections
Informations sur le laboratoire d'essai, y compris la reconnaissance et l'accréditation d'ISDE, ainsi que les dates d'évaluation	4
Cas d'utilisation du MAE et principales conditions d'exposition aux RF.	4.1
Liste des distances de séparation fondées sur la SN et le DAS associées à chaque évaluation individuelle, avec des justifications suffisantes.	4.2
Description de la nature, de la finalité et de la théorie de fonctionnement du MAE, y compris les informations relatives à la certification (numéro de certification ISDE, le numéro d'identification de la version du matériel (NIVM), le nom de marque du produit (NMP), le nom de marque de l'hôte (NMH), etc.).	4.3.1
Description de chaque antenne dans le MAE, dont : nombre et type d'éléments, impédance, inductance et capacité d'entrée, blindage et conformation du champ, dimensions et propriétés des matériaux, etc.	4.3.2
Description des formes d'onde générées par chaque émetteur dans le MAE, dont : forme d'onde fondamentale (sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire ou autre) et fréquence, modulation appliquée et LBO à 99 %, facteur d'utilisation, etc.	4.3.3
Description du comportement du MAE à chaque état de fonctionnement, les conditions nécessaires pour déclencher une transition d'état et les synchronisations associées.	4.3.4

Description de la puissance par conduction du niveau d'excitation appliqué à chaque antenne en fonction des cas d'utilisation et des états opérationnels applicables.	4.3.5
Liste des méthodes utilisées pour chaque évaluation en fonction des limites fondées sur la SN, avec des justifications suffisantes.	4.4
Résumé des résultats de ratio d'exposition obtenus pour chaque évaluation, avec les pires RET fondés sur la SN.	5.5

1094

1095

1096

1097

1098 A.2

1099

### Évaluations fondées sur des mesures par rapport aux niveaux de référence

**Tableau A-3: Informations générales à inclure dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF**

Description de l'article	Voir sections
Description de l'installation d'essai, y compris la ou les sondes de champ et les autres équipements d'essai, le ou les environnements d'essai et la ou les configurations physiques du MAE.	5.3.1, <b>Error! Reference source not found.</b>
Liste des émissions du MAE étudiées, et si une évaluation dans le domaine fréquentiel ou le domaine temporel est applicable, avec justification.	5.3.3
Évaluation de la ou des gammes de fréquences, incluant des détails supplémentaires et une justification suffisante pour la ou les réductions de gamme de fréquences ou l'utilisation de plusieurs montages d'équipements en vue de couvrir la totalité de la ou des gammes.	5.3.4
Spécifications des sondes de champ, notamment : gamme de fréquences, certifications de calibration, sensibilité, réponse, plage linéaire et erreur de linéarité, taille de l'antenne ( $D_p$ ) et isotropie.	5.3.5
Taille de la ou des antennes concernées du MAE (valeurs $D_s$ ) ainsi que les valeurs correspondantes de $d_{ant}$ et, si nécessaire, $d_{enc}$ ou $d_{sép}$ , pour démontrer que les mesures ont été effectuées conformément à l'équation (1), c'est-à-dire que les exigences de dimensions d'antenne sont bien respectées.	5.3.6.1
Description et spécifications pertinentes de position de l'appareil pour la sonde de champ.	5.3.6.3
Description de la procédure de balayage pour trouver les points d'exposition maximale aux distances de séparation correspondantes, c'est-à-dire sur la surface d'évaluation, pour	5.4.1

chaque composante du champ et chaque côté du MAE accessible à l'utilisateur.	
Photographies de toute l'installation d'essai, particulièrement les configurations qui produisent la plus forte exposition.	5.4.2 et/ou 5.4.3
Description détaillée des étapes prises pour convertir les niveaux de champ mesurés en des ratios d'exposition correspondants, soit $RE_{NRE-SN}$ , $RE_{NRH-SN}$ ou $RE_{NR-DAS}$ .	5.4
Tracés d'essai dans le domaine temporel démontrant que la source TASF cesse de transmettre dans la seconde qui suit le retrait de la charge d'essai.	C.2.3

1100  
1101

ÉBAUCHE



1102 **Calcul de la moyenne spatiale pour les évaluations de l'exposition du**  
1103 **corps entier**

1104  
1105 L'annexe B fournit les lignes directrices relatives à l'application du calcul de la moyenne  
1106 spatiale aux évaluations de l'exposition du corps entier en fonction des niveaux de  
1107 référence.

1108 **Annexe B**

1109 **Généralités**

1110  
1111 Lorsqu'on applique le calcul de la moyenne spatiale, chaque mesure individuelle doit  
1112 être effectuée selon les lignes directrices de la section 5.2.

1113 **B.1**

1114 Si les niveaux de champ associés à une source d'émissions particulière ne sont pas  
1115 constamment dans la plage de sensibilité de la sonde de champ à chaque  
1116 emplacement de calcul de la moyenne spatiale et à chaque fréquence, il ne faut pas  
1117 appliquer le calcul de la moyenne spatiale pour cette source (voir la section 5.3.5.1 pour  
1118 les exigences de sensibilité de la sonde).

1119  
1120 Le calcul de la moyenne spatiale pour les évaluations de l'exposition du corps entier  
1121 (pour le champ E et le champ H par rapport aux niveaux de référence NS et DAS) n'est  
1122 autorisé que lorsque la moyenne arithmétique des mesures est supérieure ou égale à la  
1123 moitié de la valeur de la mesure ponctuelle maximale observée conformément à la  
1124 section 5.4. Le calcul de la moyenne spatiale n'est pas autorisé si la valeur moyenne  
1125 arithmétique des mesures est inférieure à la moitié de la valeur de la mesure maximale  
1126 observée en un seul point.

1127 **B.2**

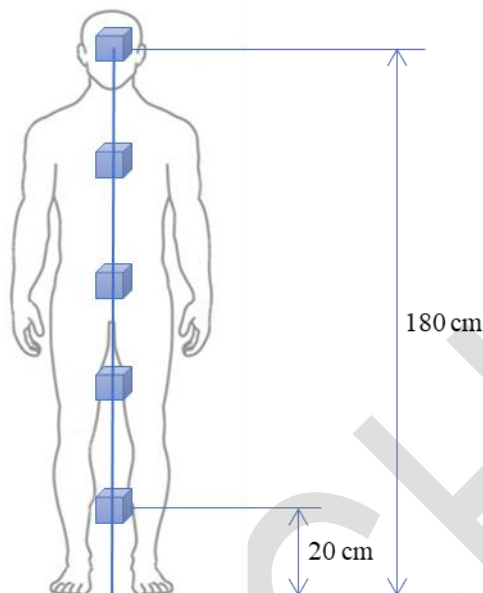
1128 **Champ E**

1129  
1130 Les méthodes d'évaluation disponibles pour évaluer l'exposition aux RF provenant des  
1131 émissions produites par MAE dans la gamme de 100 kHz à 4 MHz sont décrites dans  
1132 les sections suivantes.

1133  
1134 Le calcul de la moyenne spatiale de l'exposition au champ E se calcule verticalement  
1135 sur toute l'étendue verticale du corps humain. On supposera de façon prudente que  
1136 cette étendue est de 180 cm, représentant la taille d'un grand adulte. Au départ,  
1137 l'étendue complète doit être balayée pour déterminer le point où l'exposition est  
1138 maximale. Des mesures supplémentaires doivent être effectuées à au moins  
1139 cinq hauteurs discrètes, comme le montre la figure B1. Cela correspond à un  
1140 espacement de 40 cm entre les points d'échantillonnage. Si l'un de ces points coïncide  
1141 avec le point d'exposition maximale, il doit être inclus qu'une seule fois dans le calcul de  
1142 la moyenne spatiale.

1143

1144 **Figure B1 : Illustration des exigences minimales pour l'échantillonnage discret**  
1145 **lors de la prise des mesures afin de calculer la moyenne spatiale du champ E**



1146  
1147 Pour les évaluations en fonction des niveaux de référence fondés sur la SN,  $ER_{NRE-SN}$   
1148 est évalué à chaque point de mesure, selon la section 5.4. La moyenne arithmétique  
1149 des résultats doit être considérée comme la moyenne spatiale de la contribution au ratio  
1150 d'exposition fondé sur la SN de l'évaluation. Des instruments capables d'effectuer des  
1151 mesures automatisées du champ E et de calculer la moyenne spatiale des résultats  
1152 peuvent être utilisés, à condition que la sonde se déplace uniformément dans les  
1153 champs à une vitesse permettant de calculer de manière fiable le champ E RMS  
1154 instantané maximal, compte tenu de la nature variable dans le temps des émissions.

B.3

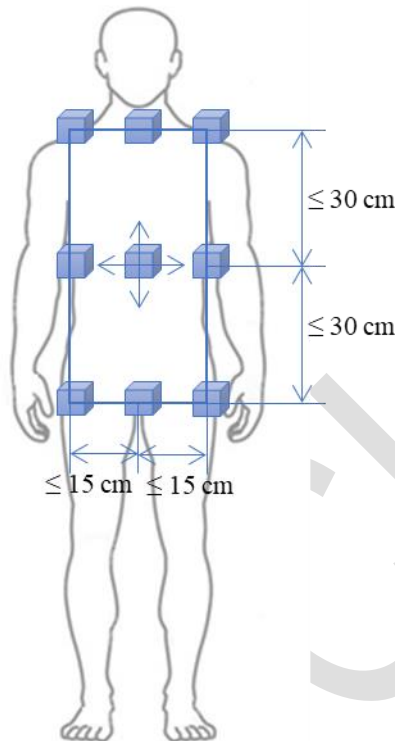
### Champ H

1155  
1156  
1157 Pour le calcul de la moyenne spatiale du champ H, on suppose que la source est une  
1158 antenne-cadre (à boucle ou à bobine). La moyenne est obtenue sur une zone plane,  
1159 parallèle au plan de l'ouverture de l'antenne et positionnée de manière à saisir le pire  
1160 cas d'exposition. Les dimensions de la zone de calcul de la moyenne devraient  
1161 correspondre à celles de l'antenne source, mais la hauteur et la largeur de la zone ne  
1162 doivent en aucun cas dépasser respectivement 60 cm et 30 cm, car ces dimensions  
1163 correspondent approximativement à la taille moyenne d'un torse humain.  
1164 Les mesures doivent être effectuées sur une grille de neuf points, comme le montre la  
1165 figure B2. Les points extérieurs sont uniformément espacés en fonction des dimensions  
1166 de l'antenne source ou du torse humain. La mesure centrale doit être effectuée au point  
1167 d'exposition maximale dans la zone de calcul de la moyenne, sauf si cet emplacement  
1168 coïncide avec l'un des points de mesure, auquel cas la mesure centrale doit être  
1169 effectuée au centre géométrique de la zone de calcul de la moyenne.

1170  
1171

1172 **Figure B2 : Illustration des exigences d'échantillonnage discret lors du calcul de**  
1173 **la moyenne spatiale du champ H**

1174



1175 Si les dimensions de l'antenne source sont inférieures à 60 cm de hauteur et 30 cm de  
1176 largeur, la surface de calcul de la moyenne spatiale changera. Les points extérieurs de  
1177 la grille de mesure ne doivent pas dépasser les dimensions maximales de l'antenne  
1178 source. Si les dimensions de l'antenne source sont inférieures à trois fois celles de la ou  
1179 des antennes sondes associées, le nombre de points de la grille doit être réduit à cinq,  
1180 les points de mesure médians du périmètre extérieur étant omis et la mesure centrale  
1181 étant effectuée au centre géométrique de la grille.  
1182

1183 Pour les antennes sources dont les dimensions dépassent 60 cm de haut et 30 cm de  
1184 large, le calcul de la moyenne spatiale doit être fait sur des grilles pour lesquelles les  
1185 mesures dans les coins sont maximisées. Cela peut nécessiter plusieurs emplacements  
1186 de grilles sur la zone de l'ouverture de l'antenne source. Le champ H maximal se trouve  
1187 souvent près du bord de l'ouverture de l'antenne, coïncidant ainsi avec le périmètre de  
1188 la grille. Dans ce cas, la mesure centrale doit être effectuée au centre géométrique de  
1189 la grille.  
1190

1191 Pour les évaluations fondées sur la SN, les valeurs de  $RE_{NRH-SN}$  doivent être évaluées  
1192 à chaque point de mesure conformément à la section 5.4. La moyenne arithmétique des  
1193 résultats doit être considérée comme étant la moyenne spatiale de la contribution du  
1194 ratio d'exposition fondé sur la SN de l'évaluation.  
1195  
1196

1197  
1198  
1199  
1200  
1201  
1202  
1203  
1204  
1205  
1206  
1207  
1208  
1209  
1210  
1211  
1212  
1213  
1214  
1215  
1216  
1217  
1218  
1219  
1220  
1221  
1222  
1223  
1224  
1225  
1226  
1227  
1228  
1229  
1230  
1231  
1232  
1233  
1234  
1235  
1236  
1237  
1238  
1239

## **Lignes directrices supplémentaires pour les mises en place de transfert d'alimentation sans fil (TASF)**

Cette annexe fournit des lignes directrices supplémentaires spécifiques pour les mises en place de TASF.

Annexe C

### **Généralités**

Le MAE associé à une application TASF est présumé être constitué d'une ou de plusieurs sources TASF et d'un ou de plusieurs clients TASF. Si une source TASF est conçue pour fonctionner avec divers clients TASF, par exemple un chargeur sur table, et ne se qualifie pas pour la procédure d'évaluation informatique réduite, telle que définie à l'annexe B.1 de la CNR-102.SN.SIM, le MAE doit comprendre un ou plusieurs clients TASF représentatifs, de façon à produire la pire exposition aux RF. En pareil cas, la logique de choix du ou des clients TASF doit figurer dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF.

En plus de l'information demandée à la section 4.3, la description opérationnelle d'une mise en place d'un TASF devrait contenir les éléments suivants :

- i. le mécanisme de couplage sans fil permettant le transfert d'alimentation. Les exemples courants comprennent, sans s'y limiter, la résonance du champ magnétique et du champ électrique capacitifs et inductifs;
- ii. le profil de transfert au cours de l'opération. Pour chaque combinaison de source TASF et de client TASF, il faut indiquer :
  - a. la puissance d'émission nominale et maximale de la source TASF;
  - b. la relation entre la puissance d'émission et le déplacement du client TASF, dans toutes les directions, par rapport à la position et à l'orientation qui offrent la performance optimale;
  - c. le déplacement maximal qui peut être toléré dans chaque direction avant que le transfert d'alimentation soit interrompu;
  - d. la relation entre la puissance émise et la condition de charge du client TASF, par exemple le niveau de charge de la batterie.
- iii. s'il y a lieu, il faut décrire le protocole de communication entre la ou les sources TASF et le ou les clients TASF pour la gestion du transfert d'alimentation;
- iv. pour chaque cas d'utilisation pertinent dans le contexte de l'exposition aux RF, il faut indiquer le nombre de sources TASF et de clients TASF impliqués, ainsi que la nature de l'interaction entre le système et l'utilisateur ou les passants.

1240 **Remarque** : Certains dispositifs peuvent fonctionner comme une source TASF  
1241 ou un client TASF, selon le contexte d'utilisation. Pour ces dispositifs, il convient  
1242 de donner des détails sur chacun des modes de fonctionnement.  
1243

#### 1244 **Conditions d'exposition**

1245  
1246 La présente section fournit des lignes directrices sur les conditions d'exposition créées  
1247 par la mise en place de TASF.

#### 1248 C.2 1249 **Aperçu**

1250  
1251 Conformément aux sections 4.1 et **Error! Reference source not found.**, les conditions  
1252 clés d'exposition aux RF, ainsi que les distances de séparation correspondantes,  
1253 doivent être indiquées. Pour les mises en place de TASF comprenant une seule source  
1254 et un seul client, les conditions d'exposition peuvent être classées en deux grandes  
1255 catégories :

- 1256
- 1257 • l'exposition causée par le système TASF au cours du transfert d'alimentation;
- 1258 • l'exposition directe causée par la source TASF.
- 1259

1260 Les sections qui suivent donnent des lignes directrices complémentaires pour ces  
1261 catégories.  
1262

1263 Pour les systèmes TASF qui comprennent plusieurs clients TASF ou sources TASF, il  
1264 faut couvrir les conditions d'exposition de toutes les combinaisons possibles de sources  
1265 TASF et de clients TASF.

#### 1266 C.2.2 1267 **Exposition causée par le système TASF pendant un transfert d'alimentation**

1268  
1269 Cette catégorie d'exposition peut être décrite comme suit : une source TASF transfère  
1270 de l'énergie à un client TASF suffisamment aligné, alors qu'un utilisateur se trouve à  
1271 proximité. La conformité doit être évaluée pour la combinaison la plus défavorable :

- 1272
- 1273 • de la puissance d'émission, pour un facteur d'utilisation de 100 %,
- 1274 • du déplacement du client TASF, dans une direction quelconque, à partir de la  
1275 position et de l'orientation correspondant à la performance TASF optimale,
- 1276 • de la position de l'utilisateur et/ou du passant à la distance de séparation  
1277 correspondante.
- 1278

1279 La conformité devrait également être évaluée lorsque le client TASF est positionné de  
1280 façon optimale.  
1281

1282 Pour les évaluations par rapport aux limites fondées sur le DAS et la SN, la ou les  
1283 distances de séparation doivent être déterminées conformément à la section **Error!**  
1284 **Reference source not found.** Pour les produits de consommation, comme les tapis de  
1285 recharge de table, les appareils portables compatibles TASF, etc., les évaluations par

1286 rapport aux limites fondées sur la SN doivent être effectuées en position de toucher  
1287 (0 cm), car l'utilisateur interagira directement avec un ou plusieurs des appareils TASF  
1288 concernés. Dans l'exemple d'un tapis de recharge, l'utilisateur pose son appareil  
1289 directement sur le tapis et peut le récupérer à tout moment au cours du cycle de  
1290 recharge.

1291

### 1292 **Exposition directe causée par la source TASF**

1293

1294 Selon la mise en place, il est possible que l'utilisateur soit directement exposé à  
1295 l'énergie RF émise par une source TASF. Cela peut se produire lorsqu'un ou plusieurs  
1296 c.2 clients TASF entrent ou sortent de la zone de couplage TASF au fil du temps. En  
1297 l'absence d'un client TASF adéquatement couplé, la ou les antennes ou le ou les  
1298 éléments de couplage de la source TASF peuvent continuer d'être alimentés en vue de  
1299 « chercher » un client TASF viable. Cette recherche peut se faire avec un cycle  
1300 d'utilisation réduit, à un niveau de puissance réduit, ou les deux. La conformité devrait  
1301 être évaluée lorsque l'utilisateur est dans la position la plus défavorable, soit à la  
1302 distance de séparation minimale devant le ou les éléments de couplage de la source  
1303 TASF.

1304

1305 L'exposition directe à une source TASF peut être importante immédiatement après le  
1306 retrait soudain d'un client TASF pendant un transfert d'alimentation. Selon le délai  
1307 nécessaire pour que la source TASF détecte le retrait du client TASF et s'éteigne, il est  
1308 possible que l'utilisateur soit exposé aux champs de la source sous pleine tension, ce  
1309 qui peut représenter un scénario du pire cas d'exposition pour la SN (exposition  
1310 instantanée). Ce délai doit être fourni dans le mémoire technique sur l'exposition aux  
1311 RF, conformément à la section 4.3.4. De ce fait, la conformité devrait être évaluée  
1312 quand l'utilisateur est dans la position la plus défavorable, par exemple à la distance  
1313 minimale de séparation devant le ou les éléments de couplage de la source TASF, à  
1314 moins que cette dernière ne soit conçue pour s'éteindre en moins d'une seconde ou  
1315 qu'on puisse démontrer que d'autres mesures sont prises pour parer ce scénario  
1316 d'exposition. Les tracés d'essai dans le domaine temporel démontrant que la source  
1317 TASF cesse de transmettre dans la seconde qui suit le retrait de la charge d'essai  
1318 doivent être inclus dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF.

1319

1320 c.3 Pour les mises en place de TASF dans lesquelles l'utilisateur interagit directement avec  
1321 les appareils en cause, l'exposition directe aux émissions de la source TASF devrait  
1322 être évaluée en position de toucher (0 cm).

1323

### 1324 **Évaluations en fonction des niveaux de référence pour la mise en place de** 1325 c.3.1 **TASF dans les véhicules électriques (VE)**

1326

1327 La présente section fournit des lignes directrices pour évaluer la mise en place de TASF  
1328 dans les VE.

1329

### 1330 **Mises en place applicables**

1331

1332 Les lignes directrices mentionnées ci-dessous s'appliquent aux mises en œuvre de  
1333 TASF des VE qui respectent les critères suivants :

- 1334
- 1335 • le sous-ensemble source TASF est conçu pour être placé dans ou sur le sol et
  - 1336 fait partie d'un ensemble au sol (ES);
  - 1337
  - 1338 • le sous-ensemble client TASF est monté sur le dessous du VE et fait partie d'un
  - 1339 ensemble à bord du véhicule (EBV).

1340

1341 Pour toutes les autres mises en œuvre de TASF dans les VE, une [demande](#) doit être  
1342 soumise à ISDE.

### 1343 Exigences générales

1344

1345

1346 C.3.2 Pour les mises en œuvre de TASF des VE répondant aux critères de la section C.3.1, la  
1347 conformité peut être démontrée en effectuant une évaluation par rapport aux niveaux de  
1348 référence. Ces évaluations peuvent se faire soit par des mesures effectuées  
1349 conformément à la section 5.2, soit par des simulations utilisant le modèle informatique  
1350 validé selon le CNR-102.SIM. Si les niveaux de référence sont dépassés, une  
1351 évaluation en fonction des restrictions de base est nécessaire et une [demande](#) doit être  
1352 soumise à ISDE.

1353

1354 L'évaluation portera sur les ratios d'exposition fondés sur la SN pour la combinaison la  
1355 plus défavorable :

- 1356
- 1357 • de la configuration du système, par exemple ES et EBV simples ou multiples,
  - 1358 etc.;
  - 1359 • de l'intervalle sans fil et du désalignement horizontal entre les ES et les EBV;
  - 1360 • de l'état de la recharge du VE;
  - 1361 • des conditions d'exposition :
    - 1362 ○ exposition directe aux ES, c'est-à-dire aucun véhicule présent, s'il y a lieu;
    - 1363 ○ exposition au système TASF du VE durant la recharge, c.-à-d. à l'intérieur
    - 1364 ou à l'extérieur du véhicule, ou en se glissant sous le véhicule.

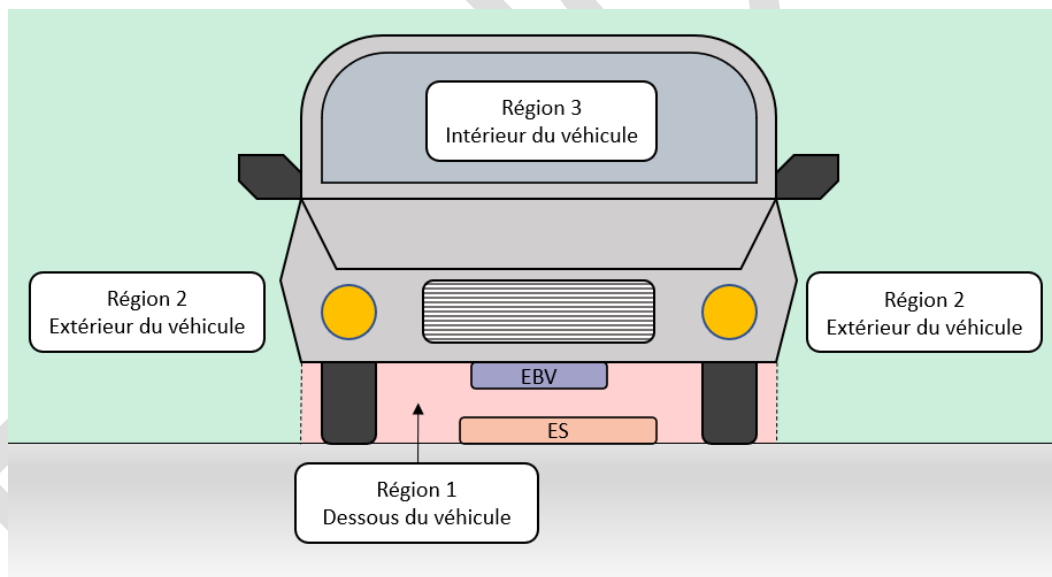
1365 Si le ou les ES produisent des émissions dans la gamme de 3 kHz à 10 MHz en  
1366 l'absence de véhicule, par exemple pendant la recherche d'un client TASF viable,  
1367 l'exposition directe aux émissions des ES doit être évaluée. Dans ce cas, le ou les ES  
1368 peuvent être traités comme des dispositifs montés sur le sol et sur lesquels on peut  
1369 marcher et être évalués conformément aux lignes directrices pertinentes de la  
1370 section D.2 de l'Annexe D.

1371

1372 Pendant la recharge du VE, il faut tenir compte des champs qui entourent le véhicule.  
1373 Cet espace peut être très généralement divisé en 3 régions distinctes, comme le montre  
1374 la figure D1.

- 1375 • Région 1 : sous le véhicule. C'est dans cette région qu'on observe les niveaux de  
1376 champs les plus intenses, car c'est généralement là que sont montés les ES et  
1377 les EBV. C'est aussi la région la moins accessible pendant la recharge, et on  
1378 suppose que le scénario d'exposition le plus probable est celui d'un utilisateur ou  
1379 d'un passant qui se glisse sous le véhicule pour récupérer ou chercher un objet  
1380 pendant le cycle de charge.
- 1381
- 1382 • Région 2 : à l'extérieur du véhicule. Les utilisateurs et les passants peuvent se  
1383 tenir à côté du véhicule ou s'y appuyer à tout moment au cours du cycle de  
1384 recharge. En raison du blindage inhérent offert par le châssis du véhicule, dans  
1385 la plupart des cas, on s'attend à ce que les champs les plus intenses soient  
1386 observés près de l'espace entre le sol et le bas de la caisse.
- 1387
- 1388 • Région 3 : à l'intérieur du véhicule. Les utilisateurs ou les passants peuvent  
1389 occuper n'importe quelle place à l'intérieur du véhicule à tout moment au cours  
1390 du cycle de recharge.

1391 **Figure D1 : Illustration de la mise en place d'un TASF pour un véhicule**  
1392 **(vue de l'avant)**



C.3.3

### 1393 **Région 1, sous le véhicule**

1394 Les niveaux de référence fondés sur la SN ne doivent pas être dépassés lorsqu'un  
1395 adulte ou un enfant se glisse sous le véhicule à un moment quelconque du cycle de  
1396 recharge. Le facteur d'assouplissement du champ H pour l'exposition d'un bras peut  
1397 être utilisé, si la garde au sol du VE est telle qu'il n'est ni réaliste ni pratique pour un  
1398 adulte ou un même un enfant de passer la tête sous le véhicule.  
1401  
1402



1403 Si des capteurs sont utilisés pour détecter la présence de tissus vivants ou d'autres  
1404 corps étrangers et réduire l'alimentation en conséquence, cette fonction doit être décrite  
1405 dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF. La zone de couverture du ou des  
1406 capteurs doit être définie comme la zone à l'intérieur de laquelle la main d'un petit  
1407 enfant est détectée de manière cohérente et fiable, et les mesures de sécurité  
1408 appropriées sont déclenchées. Cette zone doit être validée expérimentalement, en  
1409 tenant compte de tout effet d'hystérésis associé au déclenchement, ainsi que des  
1410 conditions de fonctionnement du système TASF du VE, par exemple la configuration du  
1411 système, l'intervalle sans fil, le désalignement, les conditions de charge, etc. Les  
1412 résultats de la validation serviront à déterminer la ou les pires conditions d'exposition  
1413 associées à la région 1. Ces conditions doivent figurer dans le mémoire technique sur  
1414 l'exposition aux RF, avec les résultats d'évaluation correspondants.

1415

### 1416 **Région 2, à l'extérieur du véhicule**

1417

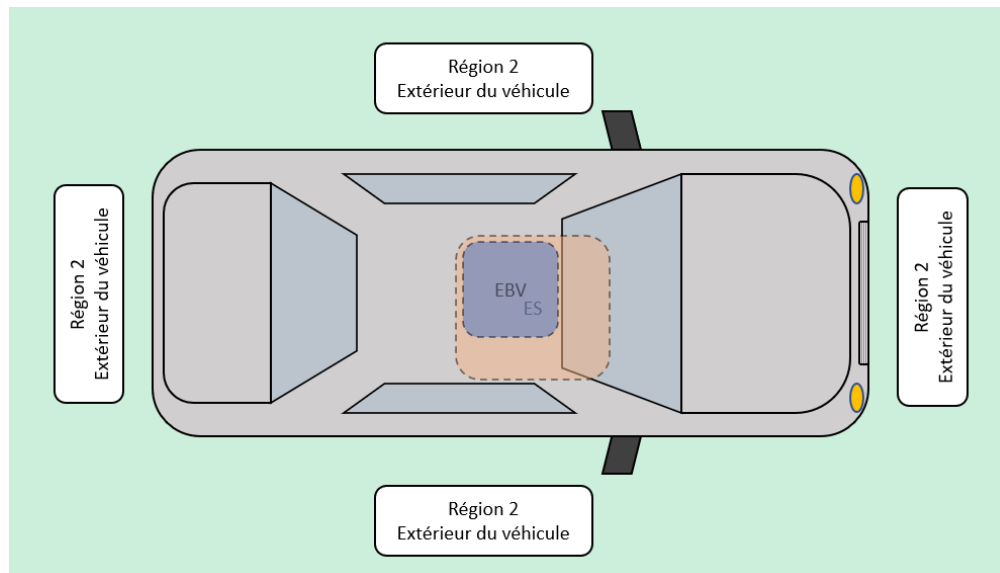
1418 C.3.4 Cette région s'étend vers l'extérieur à partir de la surface extérieure du châssis du  
1419 véhicule, sans tenir compte des saillies telles que les rétroviseurs latéraux, comme le  
1420 montrent la figure D1 ci-dessus et la figure D2 ci-après. Les niveaux de référence  
1421 fondés sur la SN ne devraient pas être dépassés dans toute la région 2. Les facteurs  
1422 d'assouplissement ne doivent pas être appliqués pour les évaluations fondées sur la SN  
1423 à l'extérieur du véhicule.

1424

1425 Si la mise en place d'un TASF pour VE produit des émissions à des fréquences  
1426 supérieures à 100 kHz, il faut aussi faire une évaluation par rapport aux niveaux de  
1427 référence fondés sur le DAS dans la région 2. Comme pour la SN, les niveaux de  
1428 référence fondés sur le DAS ne devraient pas être dépassés en tout point de la  
1429 région 2; toutefois, le niveau de référence assoupli du champ H fondé sur le DAS pour  
1430 l'exposition d'une jambe, indiqué dans le tableau 2 peut être appliqué à moins de 85 cm  
1431 du sol. Si les niveaux de référence sont dépassés, une évaluation par rapport aux  
1432 restrictions de base doit être effectuée.

1433

1434 **Figure D2 : Illustration de la mise en place d'un TASF pour un véhicule (vue de**  
1435 **dessus)**



1436  
1437  
1438  
1439 C.3.5  
1440

### Région 3, à l'intérieur du véhicule

1441 À l'intérieur de l'habitacle du véhicule, les évaluations doivent être faites par rapport aux  
1442 niveaux de référence fondés sur la SN et, le cas échéant, sur le DAS. Ces niveaux ne  
1443 devraient pas être dépassés en tout point de l'habitacle. Sinon, une évaluation en  
1444 fonction des restrictions de base doit être effectuée. L'évaluation par rapport aux  
1445 niveaux de référence du DAS peut se concentrer sur les places du conducteur et des  
1446 passagers. Il faut tenir compte des éléments suivants dans l'application des facteurs  
1447 d'assouplissement du champ H :

- 1448
- 1449 i. exposition des pieds posés sur le plancher de l'habitacle. Les facteurs  
1450 d'assouplissement du champ H pour l'exposition des pieds et des mains peuvent  
1451 être appliqués jusqu'à 10 cm du plancher de la cabine;
- 1452
- 1453 ii. exposition des jambes en position assise. Les facteurs d'assouplissement du  
1454 champ H pour l'exposition des jambes peuvent être appliqués jusqu'à une  
1455 hauteur de 50 cm au-dessus du plancher;
- 1456
- 1457 iii. exposition de la tête et du torse en position assise. Cette évaluation couvre les  
1458 hauteurs à partir de 50 cm au-dessus du plancher, et les facteurs  
1459 d'assouplissement du champ H ne sont pas applicables.

1460

1461 **Lignes directrices supplémentaires pour divers types d'appareils**

1462

1463 La présente annexe fournit des lignes directrices supplémentaires pour divers types  
1464 d'appareils courants, autres que les mises en place de TASF, qui sont couvertes dans  
1465 l'Annexe C. Il convient de noter que les exigences relatives au DAS sont incluses en  
1466 raison du chevauchement de la gamme de fréquences de fonctionnement.

1467 **Annexe D**

1468 **Appareils au sol**

1469

1470 La présente section contient des lignes directrices supplémentaires pour les appareils  
1471 au sol, dont :

1472 **D.1**

1473 • les systèmes électroniques de surveillance d'articles (SEA), composés en  
1474 général d'ensembles d'antennes disposés de part et d'autre d'un accès d'entrée  
1475 ou de sortie d'un magasin, qui servent à détecter les étiquettes qui traversent la  
1476 zone;

1477

1478 • les tourniquets d'identification par radiofréquence (IRF), qui requièrent en  
1479 général que l'utilisateur glisse une carte IRF au-dessus du tourniquet pour avoir  
1480 accès à un passage d'entrée;

1481

1482 • les portiques de sécurité, comportant en général des détecteurs de métaux que  
1483 le corps humain doit traverser.

1484

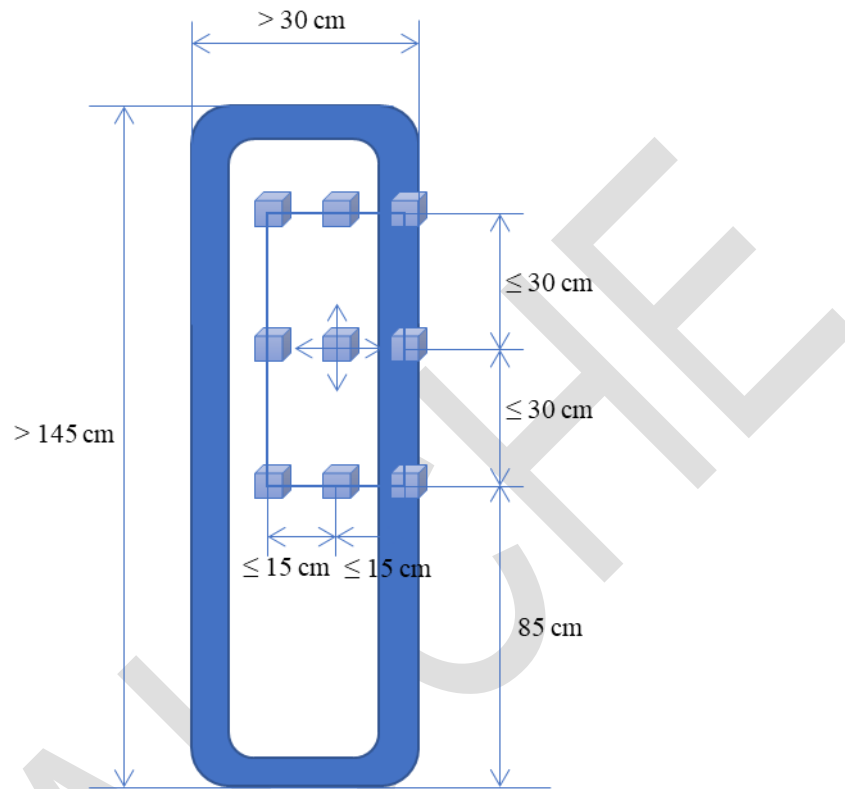
1485 **D.1.1 Position de la grille de torse pour déterminer la moyenne spatiale du**  
1486 **champ H en fonction des niveaux de référence**

1487

1488 Pour les appareils au sol munis d'antennes de plus de 145 cm de hauteur et de plus de  
1489 30 cm de largeur, la grille de torse doit être placée à 85 cm au-dessus du sol et  
1490 positionnée de telle sorte que le bord droit ou gauche de la grille se trouve à l'endroit où  
1491 l'exposition est la plus élevée. La figure E1 donne un exemple de positionnement de la  
1492 grille de torse.

1493

1494 **Figure E1 : Exemple illustrant le positionnement de la grille de torse pour obtenir**  
1495 **la moyenne spatiale du champ H lorsque la ou les antennes d'un MAE au sol**  
1496 **mesurent plus de 145 cm de hauteur et plus de 30 cm de largeur**



1497  
1498

1499 Pour les appareils au sol dont les antennes sont plus petites que la grille du torse, ou  
1500 sont placées plus bas que 85 cm et couvrent seulement une partie de la grille de torse,  
1501 la zone de calcul de la moyenne spatiale doit rester supérieure à 85 cm, et le calcul de  
1502 <sup>D.2</sup> la moyenne ne doit pas utiliser de points au-delà des dimensions de la ou des  
1503 antennes.

1504

### Appareils montés au plancher

1506

1507 La présente section contient des lignes directrices supplémentaires pour les appareils  
1508 montés au plancher, par exemple :

1509

- 1510 • les appareils montés au plancher et sur lesquels on marche, comme les  
1511 dispositifs de chronométrage utilisés pour les courses, munis d'une antenne au  
1512 sol qui lit l'étiquette IRF portée par un coureur lorsqu'il passe au-dessus;
- 1513 • les appareils montés au plancher qui détectent la présence d'un objet, c'est-à-  
1514 dire les appareils posés sur le plancher et qui s'activent lorsqu'un objet se trouve  
1515

1516 dessus. La condition d'exposition est qu'un humain doit se trouver à proximité de  
1517 l'objet.

1518  
1519 **Remarque** : Les petits appareils commandés au sol, c'est-à-dire n'importe lequel des  
1520 appareils ci-dessus, ou simplement un appareil posé au sol qui utilise l'IFR pour  
1521 effectuer une action quelconque, peuvent être traités comme des appareils de table et  
1522 évalués conformément à la section D.5.

1523  
1524 **Emplacements d'évaluation**

1525  
1526 L'exposition causée par tout appareil monté au plancher sur lequel le public peut  
1527 marcher doit être évaluée de 0 cm à 180 cm, selon l'axe qui produit les pires résultats.  
1528 **D.2.1**

1529 Pour les appareils montés au plancher et obstrués par un objet, c'est-à-dire sur lesquels  
1530 le grand public ne peut pas marcher pendant leur fonctionnement, l'exposition aux RF  
1531 doit être évaluée sans l'objet obstruant. Cette condition peut nécessiter l'emploi d'un  
1532 logiciel de mode de test. L'exposition doit être évaluée sur un nombre suffisant de  
1533 radiales autour du périmètre de l'objet obstruant type pour fournir une séparation  
1534 minimale de  $22,5^\circ$  entre chaque radiale. À chaque radiale, l'exposition doit être évaluée  
1535 de 0 cm à 180 cm au-dessus du sol pour les obstacles non métalliques, et de 0 à la  
1536 hauteur moyenne d'exposition pour les obstacles métalliques. Dans ce dernier cas, la  
1537 hauteur moyenne d'exposition et la justification correspondante doivent figurer dans le  
1538 mémoire technique sur l'exposition aux RF.

1539  
1540 **D.2.2** **Calcul de la moyenne spatiale**

1541  
1542 Il n'y a pas lieu de déterminer une moyenne spatiale pour faire l'évaluation de  
1543 l'exposition aux RF d'un appareil monté au plancher.  
1544 **D.2.3**

1545 **Facteurs d'assouplissement applicables aux membres**

1546  
1547 Dans le cas des appareils montés au plancher et sur lesquels on marche, les facteurs  
1548 d'assouplissement pour les pieds peuvent être appliqués de 0 cm jusqu'à 10 cm. On  
1549 peut appliquer les facteurs d'assouplissement pour la jambe de 10 cm à 85 cm,. Au-  
1550 dessus de 85 cm, les facteurs d'assouplissement ne doivent plus être appliqués.

1551  
1552 Pour les appareils montés au plancher et obstrués par un objet, c'est-à-dire sur lesquels  
1553 **D.3** le grand public ne peut pas marcher pendant leur fonctionnement, les facteurs  
1554 d'assouplissement pour la jambe peuvent être appliqués jusqu'à des hauteurs de  
1555 85 cm. Au-dessus de cette hauteur, les facteurs d'assouplissement ne doivent pas être  
1556 appliqués.

1557  
1558 **Appareils portatifs**

1559  
1560 La présente section contient des lignes directrices supplémentaires pour les appareils  
1561 portatifs, par exemple :

1562

1563 • Les appareils portatifs utilisés pour balayer le corps humain, comme les  
1564 détecteurs de métal portatifs. Ces dispositifs sont utilisés en contact étroit avec le  
1565 corps humain et la condition d'exposition touche plus le corps soumis au  
1566 balayage que l'utilisateur de l'équipement.

1567

1568 • Les appareils portatifs utilisés pour balayer un objet, comme les lecteurs IFR  
1569 portatifs. Ces dispositifs servent généralement à balayer des objets au lieu d'un  
1570 corps humain, de sorte que le but principal est d'évaluer l'exposition aux RF des  
1571 extrémités de l'utilisateur, c'est-à-dire ses mains.

1572

### 1573 **Emplacements d'évaluation**

1574

1575 Pour les appareils portatifs utilisés pour balayer un corps humain, l'évaluation doit se  
1576 faire à une hauteur de 130 cm. L'exposition aux RF devrait être évaluée dans toutes les  
1577 orientations autour de l'appareil portatif. L'appareil pourrait aussi être testé comme pour  
1578 un appareil de table sur trois axes orthogonaux, en suivant les lignes directrices de la  
1579 section D.5.

1580

1581 Pour les appareils portatifs utilisés pour balayer un objet, l'évaluation doit se faire à une  
1582 hauteur de 100 cm. L'évaluation de l'exposition aux RF doit porter sur la zone où la  
1583 main de l'utilisateur serait placée et à la distance de séparation correspondante. Si les  
1584 régions d'exposition maximale ne sont pas accessibles en raison de la construction de  
1585 l'appareil, une évaluation informatique peut être effectuée. Une évaluation fondée sur  
1586 des mesures peut aussi être réalisée sur un dispositif démonté, à condition que le  
1587 comportement des émetteurs ne soit pas sensiblement affecté par le démontage. Cet  
1588 aspect doit être démontré dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF.

1589<sup>D.4</sup>

### 1590 **Appareils montés au mur (ou appareils muraux)**

1591

1592 La présente section fournit des lignes directrices supplémentaires pour les appareils  
1593 muraux. Dans cette gamme de fréquences, les appareils sont en général utilisés pour  
1594 l'IRF, ils sont, par exemple, fixés sur un mur à côté d'une porte et servent à lire une  
1595 carte IFR.

1596

1597 Les appareils muraux peuvent être évalués conformément aux directives sur les  
1598 appareils de table, fournies à la section D.5, mais aux distances de séparation  
1599 associées à cet appareil. Les évaluations de l'exposition aux RF devraient seulement  
1600 être nécessaires en s'éloignant du mur, à condition que la construction du mur assure  
1601 une distance de séparation beaucoup plus grande que celle précisée pour l'appareil à la  
1602 section 4.2.

1603

### 1604 **Dispositif de table**

1605

1606 La présente section fournit des lignes directrices supplémentaires pour les appareils de  
1607 table.

1608 **Installation d'évaluation**

1609

1610 Si l'appareil est installé de manière permanente sur une table, l'évaluation doit être  
1611 effectuée en supposant que l'utilisateur est positionné de manière à subir l'exposition la  
1612 plus élevée, par exemple au bord le plus près de la table sur lequel est placé l'appareil.

1613 Sinon, l'appareil doit être placé sur le bord d'une table non métallique à une hauteur de  
1614 <sup>D.5.1</sup> 80 cm. L'équipement de support utilisé pour faire fonctionner l'appareil doit également  
1615 être placé le long du bord, avec un minimum de 10 cm entre chaque élément.

1616

1617 Les éléments suivants doivent être démontrés :

1618

1619 i. les mains de l'utilisateur ne doivent pas être surexposées lorsque l'utilisateur  
1620 interagit avec l'appareil en fonctionnement. L'évaluation fondée sur la SN doit  
1621 être effectuée à la position du toucher (0 cm), tandis que l'évaluation fondée sur  
1622 le DAS doit être effectuée à une distance de séparation prudente basée sur une  
1623 exposition de six minutes conformément à la section 4.2. Lors d'une évaluation  
1624 par rapport aux niveaux de référence du champ H, les facteurs  
1625 d'assouplissement des mains/pieds peuvent être appliqués;

1626

1627 ii. les jambes de l'utilisateur ne doivent pas être surexposées sous le plateau de la  
1628 table. La distance minimale prévue entre la surface inférieure de la table et les  
1629 jambes de l'utilisateur peut être appliquée pour l'évaluation, à condition que la  
1630 valeur et la justification de cette distance soient documentées dans le mémoire  
1631 technique sur l'exposition aux RF. Pour une évaluation par rapport aux niveaux  
1632 de référence du champ H, les facteurs d'assouplissement des jambes peuvent  
1633 être appliqués;

1634

1635 iii. le tronc ou le torse de l'utilisateur ne doit pas être surexposé. La distance entre le  
1636 torse et le bord de la table doit être de 0 cm pour l'évaluation fondée sur la SN.  
1637 Pour l'évaluation fondée sur le DAS, une distance de séparation prudente doit  
1638 être considérée sur la base d'une exposition de six minutes conformément à la  
1639 section 4.2. Les facteurs d'assouplissement ne doivent pas être appliqués.

1640

1641 **Remarque** : Les trois conditions peuvent être satisfaites en démontrant la conformité  
1642 avec les niveaux de référence sans assouplissement en position de contact (0 cm) sur  
1643 tous les côtés du MAE.

1644