



Innovation, Science and
Economic Development Canada

Innovation, Sciences et
Développement économique Canada

CNR-102.DAS.MES
1^{re} édition
5 juin 2023
Ébauche

Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

Also available in English – RSS-102.SAR.MEAS

Canada 

Préface

Le cahier des charges sur les normes radioélectriques CNR 102.DAS.MES, 1^{re} édition, *Évaluation de la conformité du DAS selon le CNR-102*, remplace les documents suivants :

- PRS-001 – *Exigences des mesures du DAS à l'égard des tiers pour les ordinateurs de type portatifs avec antenne(s) intégrée(s) dans l'écran de visualisation (mode « laptop » et « tablet »)*, daté du 1^{er} janvier 2011;
- PRS-004 — *Procédures d'évaluation de la valeur moyenne temporelle du débit d'absorption spécifique (TAS) s'appliquant aux dispositifs sans fil exploités dans la bande de fréquences de 4 MHz à 6 GHz*, 1^{re} édition, 18 juin 2021;
- PRS-DPA — *Procédure supplémentaire d'évaluation de la conformité du débit d'absorption spécifique (DAS) et de la densité de puissance absorbée (DPA) des dispositifs portables dans la bande de 6 GHz (de 5 925 à 7 125 MHz)*.

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

Les principales modifications sont indiquées ci-dessous :

1. **nouvelles** exigences pour l'évaluation des limites d'exposition des mains au DAS pendant les appels vocaux;
2. distance de séparation maximale pour le DAS **mise à jour**;
3. **clarification** de la méthode d'essais pour les dispositifs pliables;
4. **Intégration** du contenu des PRS-001, PRS-002, PRS-004, PRS-APD et divers avis liés au DAS; et
5. diverses **modifications** rédactionnelles.

32 Les demandes de renseignements peuvent être présentées de l'une des façons
33 suivantes :

- 34
- 35 1. en ligne en utilisant le formulaire de [Demande générale](#). Dans le formulaire,
36 activer l'option « Direction des normes réglementaires » et indiquer « [CNR]
37 cahier des charges sur les normes radioélectriques [p. ex., CNR-102] » dans le
38 champ « Demande générale »;
 - 39 2. par courrier, à l'adresse suivante :
40
41 Innovation, Sciences et Développement économique Canada
42 Direction générale du génie, de la planification et des normes
43 À l'attention de : Direction des normes réglementaires
44 235, rue Queen
45 Ottawa (Ontario) K1A 0H5
46 Canada
47
 - 48 3. par courriel à [consultationradiostandards-consultationnormesradio@ised-
50 isde.gc.ca](mailto:consultationradiostandards-consultationnormesradio@ised-
49 isde.gc.ca).

51
52 Les commentaires et les suggestions à des fins d'amélioration de la présente norme
53 peuvent être soumis en ligne au moyen du formulaire [Demande de changement à la
54 norme](#), ou encore par la poste ou par courriel aux adresses susmentionnées.

55
56 Tous les documents d'ISDE relatifs à la gestion du spectre et les télécommunications
57 sont disponibles sur le site Web de [Gestion du spectre et télécommunications](#).

58
59
60
61
62
63 Publication autorisée par
64 le ministre d'Innovation, des Sciences et de l'Industrie
65
66 le directeur général,
67 Direction générale du génie, de la planification et des normes
68

69
70
71 _____
72 Martin Proulx
73
74
75
76

77	Table des matières	
78	1. Portée	7
79	1.1. Objectif et application	7
80	1.2. Période de transition	7
81	2. Références normatives	7
82	3. Définitions, abréviations, sigles et quantités	8
83	3.1. Définitions	8
84	3.2. Abréviations et sigles	10
85	3.3. Quantités.....	11
86	4. Exigences générales.....	12
87	4.1. Exigences générales.....	12
88	4.2. Distance de séparation	13
89	5. Évaluations basées sur des mesures.....	13
90	5.1. Méthodes d'évaluation du DAS, réductions du nombre d'essais et DAS rapide	
91	13	
92	5.1.1. Méthode d'évaluation du DAS	13
93	5.1.2. Méthodes de réduction du nombre d'essais du DAS	14
94	5.2. Étalonage et vérification du système.....	17
95	5.3. Exigences relatives à la mesure.....	18
96	5.4. Dispositifs portés sur le corps	19
97	5.5. Dispositifs à émetteurs multiples.....	20
98	5.6. Procédures pour les technologies particulières et certains types de dispositifs	20
99	5.6.1. Téléphones pliables.....	20
100	5.7. Dispositifs dont les émetteurs fonctionnent entre 100 kHz et 4 MHz	21
101	5.8. Exposition d'un tiers aux émissions d'ordinateurs portables	21
102	5.9. Ordinateurs portables avec antenne intégrée au clavier	21
103	5.10. Exposition des mains lors des appels vocaux près de la tête	21
104	5.11. Dispositifs portables fonctionnant dans la bande de fréquences de 6 GHz	
105	(5 925 MHz à 7 125 MHz).....	21
106	5.12. Valeur moyenne temporelle du DAS.....	22
107	6. Évaluations basées sur des simulations	22
108	7. Mémoire technique.....	22
109	Annexe A Renseignements requis dans le mémoire technique sur l'exposition	
110	humaine aux RF pour documenter le DAS (normatives)	23
111	A.1 Renseignements sur le dispositif d'essai et la catégorie d'exposition	23

112	A.2	Renseignements précis en vue des mesures du DAS	24
113	Annexe B	Évaluations des dispositifs opérant de 100 kHz à 4 MHz	27
114	B.1	Description des fonctions du MAE	27
115	B.2	Méthodes d'évaluation	27
116	B.2.1	Restrictions de base	27
117	B.2.2	Niveaux de référence	27
118	B.2.3	Considérations particulières pour l'exposition du corps entier	28
119	B.2.4	Considérations particulières pour l'exposition localisée	28
120	B.3	Configuration de l'essai	28
121	B.4	Procédure de mesure	28
122	B.4.1	Évaluations dans le domaine fréquentiel	28
123	B.4.2	Évaluations dans le domaine temporel	29
124	B.5	Exposition totale	30
125	Annexe C	Exposition d'un tiers aux ordinateurs portables (normative)	31
126	C.1	Généralités	31
127	C.2	Procédure	31
128	Annexe D	Ordinateurs portables avec antenne(s) intégrée(s) au clavier (normatif) ...	33
129	D.1	Procédure	33
130	D.2	Exemple	33
131	Annexe E	Exposition des mains lors d'un appel vocal près de la tête (normative)	35
132	E.1	Généralités	35
133	E.2	Procédure	35
134	Annexe F	Dispositifs portables fonctionnant dans la bande de fréquences de 6 GHz	
135		(5 925 MHz à 7 125 MHz) [normatif]	36
136	F.1	Généralités	36
137	F.2	Exigences de certification	36
138	F.3	Méthode d'évaluation de la conformité de l'exposition aux RF	36
139	F.4	Préparation du MAE	37
140	F.4.1	Configurations sous essais	37
141	F.5	Mesures	38
142	F.5.1	Exigences du système de mesure	38
143	F.5.2	Vérification et validation du système	39
144	F.5.3	Vérification et validation du système	39
145	F.5.4	Validation du système	39
146	F.6	Correction du DAS	40

147	F.7	Évaluation de l'incertitude	40
148	F.8	Mesure de dispositifs ayant plusieurs antennes ou plusieurs émetteurs.....	40
149	F.9	Mémoire technique sur l'exposition aux RF.....	41
150	Annexe G	Valeur moyenne temporelle du DAS (normatif)	42
151	G.1	Général	42
152	G.2	Méthode d'évaluation de la conformité du DAS	42
153	G.2.1	Méthode d'évaluation de la conformité du DAS	42
154	G.2.2	Méthode de calcul de la moyenne temporelle	43
155	G.3	Considérations liées à la mise en œuvre et à la validation de la TAS	43
156	G.3.1	Paramètres clés.....	43
157	G.3.2	Modifications autorisées pour les appareils sur un RL	45
158	G.3.3	Critères de validation	45
159	G.3.4	Validation de la TAS par la prise de mesures d'émission de puissance conduite et de mesures du DAS.....	46
161	G.3.5	Considérations liées aux mesures de puissance conduite	47
162	G.3.6	Considérations liées aux mesures du DAS à point unique	47
163	G.3.7	Modification de la puissance d'émission demandée	49
164	G.3.8	Séquences d'essai de démarrage	49
165	G.3.9	Séquence d'essai pseudo-aléatoire.....	50
166	G.3.10	Commutation d'antennes	51
167	G.3.11	Changements d'état de fonctionnement.....	52
168	G.3.12	Transfert ou redirection des bandes de fréquence	52
169	G.3.13	Transfert de technologie.....	53
170	G.3.14	Duplexage par répartition temporelle ou fréquentielle	53
171	G.3.15	Schéma de modulation.....	54
172	G.3.16	Connexions interrompues	54
173	G.3.17	Réduction du nombre d'essais et réutilisation des données de validation de la TAS ⁵⁴	54
174			
175	G.3.18	Réutilisation de données	54
176	G.3.19	Réduction du nombre d'essais	55
177	G.4	Incertitude	55
178	G.5	Exigences des essais.....	55
179	G.5.1	Accréditation des laboratoires	55
180	G.5.2	Approbation modulaire.....	56
181	G.5.3	Exigences relatives au module.....	57

182	G.5.4 Exigences relatives à l'hôte	57
183	G.5.5 Ajout de la TAS suite à l'homologation	57
184	G.5.6 Renseignements à fournir à ISDE	58
185	G.6 Liste des critères de validation de la valeur moyenne temporelle du débit	
186	d'absorption spécifique	58
187	G.7 Renseignements à inclure dans le rapport sur la validation de la valeur	
188	moyenne temporelle du débit d'absorption	59
189	Annexe H Lignes directrices supplémentaires sur les évaluations dans le domaine	
190	temporel fondées sur des mesures par rapport aux niveaux de référence fondés sur le	
191	DAS (normatif)	61
192	H.1 Aperçu des évaluations	61
193	H.2 Conditions pour la TFR	61
194	H.3 Isolation de la gamme de fréquences d'évaluation et mise à l'échelle de la TFR	
195	62	
196	H.4 Évaluation du ratio d'exposition fondé sur le DAS.....	63
197		

198 **1. Portée**

199
200 Le présent Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR) définit les
201 exigences de certification propres au débit d'absorption spécifique (DAS) pour tous les
202 équipements fonctionnant dans la bande de fréquences 100 kHz à 6 GHz. Il convient de
203 prendre note que certaines exigences sont prévues pour l'application de mesures du
204 DAS afin d'assurer aussi la conformité aux limites de la densité de puissance absorbée
205 (DPA) pour les dispositifs portables opérant dans la bande du 6 GHz (5 925 à 7 125
206 MHz).

207 **1.1. Objectif et application**

208
209 La présente norme doit être utilisée avec d'autres CNR applicables. Le document décrit
210 les évaluations basées sur les mesures des dispositifs soumis à la conformité aux
211 limites du DAS. Il est destiné à remplacer les exigences relatives au DAS présentes
212 dans les documents suivants :

- 213 • CNR-102, 5^e édition;
- 214 • PRS-001, 1^{re} édition;
- 215 • PRS-002, 2^e édition;
- 216 • PRS-004, 1^{re} édition, et
- 217 • PRS-APD, 1^{re} édition.

218
219 **1.2. Période de transition**

220
221 Le présent document entre en vigueur dès sa publication sur le site Web d'Innovation,
222 Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Toutefois, une période de
223 transition de 12 mois à compter de la date de publication sera prévue, au cours de
224 laquelle la conformité aux exigences du DAS du CNR-102, 5^e édition, de la PRS-001,
225 1^{re} édition, de la PRS-002, 2^e édition, de la PRS-004, 1^{re} édition, et du CNR-102.DAS,
226 1^{re} édition, sera acceptée. Après cette période, seules les demandes de certification
227 d'équipement conforme aux exigences du CNR-102.DAS.MES, 1^{re} édition, seront
228 acceptées. De plus, une fois la période de transition terminée, le matériel fabriqué,
229 importé, distribué, loué, mis en vente ou vendu au Canada devra également être
230 conforme au CNR-102.DAS.MES, 1^{re} édition.

231
232 Des exemplaires du CNR-102, 5^e édition, et des procédures PRS-001, 1^{re} édition, PRS-
233 002, 2^e édition, ou PRS-004, 1^{re} édition, sont disponibles sur demande par [courriel](#).

234
235 **2. Références normatives**

236
237 Les documents suivants doivent être consultés pour l'application de la norme du CNR-
238 102.DAS.MES. A moins qu'une édition ne soit spécifiée, les versions les plus récentes
239 de ces publications doivent être prises en compte.

240
241

- 242 • Code de sécurité 6 : [Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique](#)
- 243 [radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz](#)
- 244
- 245 • Avis du Code de sécurité 6 : [Limites d'exposition humaine localisée pour les](#)
- 246 [champs de radiofréquences dans la gamme de 6 GHz à 300 GHz](#)
- 247
- 248 [Guide technique pour le Code de sécurité 6 : Lignes directrices de Santé Canada](#)
- 249 [sur l'exposition aux radiofréquences](#)
- 250
- 251 • IEC/IEEE 62209-1528, [Procédure de mesure pour l'évaluation du débit](#)
- 252 [d'absorption spécifique de l'exposition humaine aux champs radiofréquence](#)
- 253 [produits par les dispositifs de communications sans fil tenus à la main ou portés](#)
- 254 [près du corps – Partie 1528 : modèles humains, instrumentation et procédures](#)
- 255 [\(plage de fréquences comprise entre 4 MHz et 10 GHz\)](#)
- 256
- 257 • IEC PAS 63446 : 2022, [Conversion method of specific absorption rate to](#)
- 258 [absorbed power density for the assessment of human exposure to radio](#)
- 259 [frequency electromagnetic fields from wireless devices in close proximity to the](#)
- 260 [head and body - Frequency range of 6 GHz to 10 GHz](#) (en anglais seulement)
- 261
- 262 • [Knowledge database acceptées, autres procédures supplémentaires et avis](#)
- 263

264 3. Définitions, abréviations, sigles et quantités

265
266 La présente section fournit des définitions, ainsi que des abréviations et des sigles pour
267 les termes utilisés dans le document, ainsi que les symboles et unités utilisés pour les
268 quantités.

269 3.1. Définitions

270
271 Outre les termes déjà définis dans la CNR-102, les termes et définitions suivants
272 s'appliquent à la présente norme.

273
274 **Débit d'absorption spécifique à point unique** : mesure du DAS effectuée à un point
275 unique ou à un point local. Le DAS à point unique ne fait pas l'objet d'une moyenne
276 dans une région locale en fonction d'une masse de tissu (1 g ou 10 g).

277
278 **Densité de puissance spatiale de crête (DP_c)** : valeur maximale globale des valeurs
279 de densité de puissance définies sur la surface d'évaluation. Remarque : contrairement
280 à la densité de puissance spatiale moyenne de crête, cette valeur ne fait pas l'objet
281 d'une moyenne.

282
283 **Densité de puissance spatiale moyenne de crête (DP_{smc})** : valeur maximale globale
284 de toutes les valeurs de densité de puissance spatiale moyenne définies sur la surface
285 d'évaluation.

287
288 **Dispositif porté sur un membre** : dispositif qui contient un ou plusieurs émetteurs ou
289 émetteurs-récepteurs sans fil et qui est conçu pour être utilisé seulement sur les
290 membres ou seulement par ceux-ci. Il s'agit notamment des dispositifs attachés au bras
291 ou à la jambe de l'utilisateur lorsqu'ils émettent (sauf en mode repos).
292
293 **Dispositif soutenu par le corps** : dispositif dont l'utilisation prévue comprend
294 l'émission à l'aide de toute partie du dispositif que l'utilisateur tient directement contre
295 son corps.
296
297 **Évaluation de la densité de puissance absorbée (DPA)** : méthode utilisée pour
298 évaluer les niveaux de DPA d'un dispositif par une mesure physique. Une évaluation de
299 la DPA est requise pour les dispositifs fonctionnant à une fréquence supérieure à 6 GHz
300 et si la distance de séparation entre l'utilisateur ou des tiers et le dispositif est inférieure
301 ou égale à 20 cm.
302
303 **Limite d'intensité de champ des RF** : limite portant sur un champ électrique, un
304 champ magnétique ou une densité de puissance, cette limite s'appliquant à l'évaluation
305 de l'exposition humaine aux RF.
306
307 **Limite de débit d'absorption spécifique (DAS)** : limite applicable à l'évaluation du
308 DAS. Elle porte sur le taux d'énergie des RF absorbée par le tissu par unité de masse.
309 Cette limite est applicable au DAS.
310
311 **Mode ordinateur portable** : configuration d'opération où l'écran de visualisation est
312 ouvert perpendiculairement au clavier et faisant face au clavier.
313
314 **Mode tablette** : pour un ordinateur-tablette convertible, configuration de
315 fonctionnement où l'écran de visualisation est plié au-dessus de la section du clavier et
316 faisant face vers l'extérieur. L'orientation de l'écran de visualisation peut être modifiée
317 entre le format vertical ou le format horizontal pour les ardoises PC et les tablettes PC,
318 permettant à un ou plusieurs rebords du dispositif de se situer près de l'utilisateur dans
319 des conditions normales d'utilisation.
320
321 **Période de référence** : période utilisée (360 secondes) pour établir la moyenne des
322 expositions aux RF non uniformes dans le temps. Les expositions d'une durée
323 inférieure à la période de référence peuvent dépasser les limites d'exposition aux RF,
324 pourvu que l'exposition moyenne pendant la période de référence ne dépasse pas ces
325 limites.
326
327 **Puissance d'émission (en deçà de 6 GHz)**: puissance fournie par l'émetteur RF dans
328 le dispositif allant jusqu'à l'antenne ou une charge qui possède la même impédance
329 d'entrée que l'antenne. On estime que la puissance de sortie est équivalente à la
330 puissance conduite.
331
332

Cette définition ressemble à celle du CNR-102. Des précisions ont été apportées puisque dans le contexte du CNR-102.DAS.MES, les émetteurs opèrent en deçà de 6 GHz.

333
334 **Zone de calcul de la moyenne** : zone ou volume sur la surface d'évaluation sur
335 laquelle ou lequel on fait la moyenne du DAS ou de la DPA. Pour les évaluations du
336 DAS dans la bande de 6 GHz, un volume de tissu de 1 g ou de 10 g est utilisé
337 respectivement pour la tête, le cou ou le tronc, ainsi que les membres. Pour les
338 évaluations de la DPA dans la bande de 6 GHz, la zone de calcul de la moyenne est
339 définie comme un carré de 4 cm². Cela équivaut à un volume de tissu de 8 g.

340 341 **3.2.Abréviations et sigles**

342 Le présent document utilise les abréviations et sigles suivants.

344	AMRT	Accès multiple par répartition temporelle
345	CEI	Commission électrotechnique internationale
346	CEM	Électromagnétique computationnelle
347	CNR	Cahier des charges sur les normes radioélectriques
348	DAS	Débit d'absorption spécifique
349	DAS _{mm}	Débit d'absorption spécifique maximal moyenné
350	dB	Décibel
351	dBm	Décibel par rapport à 1 milliwatt
352	DP	Densité de puissance
353	DPA	Densité de puissance absorbée
354	DP _c	Densité de puissance spatiale de crête
355	DPL	Densité de puissance localisée
356	DP _{smc}	Densité de puissance spatiale moyenne de crête
357	DRF	Duplex à répartition en fréquence
358	DRT	Duplex à répartition dans le temps
359	DSI	Index de l'état du dispositif
360	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
361	EMA	Exposition maximale admissible
362	FCC	Federal Communications Commission
363	FDC	Fonction de densité cumulative
364	Hz	Hertz
365	IPSM	Indicatif de pays de la station mobile
366	ISDE	Innovation, Sciences et Développement économique Canada
367	KDB	Knowledge database (base de données des connaissances)

376		
377	MAE	Matériel à l'essai
378	MDPQ	Modulation par déplacement de phase en quadrature
379	MES	Mesure
380		
381	NMR	Nomenclature du matériel radio
382	NRC	Niveau de référence du champ
383		
384	OC	Organisme de certification
385	OPSM	Ordinateur personnel super mobile
386		
387	PIRE	Puissance isotrope rayonnée efficace
388	PTT	Bouton de microphone
389		
390	QAM	Modulation d'amplitude en quadrature
391		
392	RE	Ratio d'exposition
393	RET	Ratio d'exposition total
394	RMS	Valeur efficace
395	RF	Radiofréquence
396	RLAN	Réseau local hertzien
397	RSECD	Ratio de séparation entre l'emplacement de la crête et le DAS
398		
399	SI	Système international d'unités
400	SIM	Simulations
401	SN	Stimulation des nerfs
402		
403	TAS	Valeur moyenne temporelle du débit d'absorption spécifique
404	TASF	Transfert d'alimentation sans fil
405		

3.3. Quantités

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

Tableau 1 : Quantités et constantes

Quantité	Symbole	Unité
Densité de champ magnétique	<i>B</i>	tesla (T)
Unité de base de la longueur	m	mètre
Puissance isotrope rayonnée efficace	PIRE	watts (W)
Intensité de champ électrique	<i>E</i>	volt par mètre (V/m)

Quantité	Symbole	Unité
Ratio d'exposition	<i>RE</i>	sans unité
Fréquence	<i>f</i>	hertz (Hz)
Masse	<i>g</i>	grammes
Intensité de champ magnétique	<i>H</i>	ampère par mètre (A/m)
Courant	<i>I</i>	Ampères (A)
Ratio d'exposition totale	<i>RET</i>	sans unité
Perméabilité de l'espace libre	μ_0	$4 \cdot \pi \times 10^{-7}$ (H/m)
Puissance	<i>W</i>	watts
Débit d'absorption spécifique	<i>DAS</i>	watt par kilogramme (W/kg)
Tension	<i>V</i>	volts
Longueur d'onde	λ	mètre (m)

413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435

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

4. Exigences générales

Cette section décrit les exigences générales pour l'évaluation de la conformité des MAE fonctionnant entre 100 kHz et 6 GHz.

4.1. Exigences générales

Comme l'indique le CNR-102, la conformité des dispositifs portables aux exigences relatives au DAS doit être évaluée par rapport aux limites de restriction de base. La conformité du DAS doit être démontrée selon les limites énoncées dans le [Code de sécurité 6](#) de Santé Canada adoptées dans le [CNR-102](#).

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

Bien que les normes internationales telles que la norme IEC/IEEE 62209-1528 définissent des procédures pour évaluer le DAS jusqu'à 10 GHz, selon le Code de sécurité 6 de Santé Canada, **l'évaluation du DAS doit être effectuée seulement jusqu'à 6 GHz pour évaluer la conformité aux limites d'exposition humaine aux**

RF. Au-dessus de 6 GHz, la densité de puissance est la mesure appropriée pour évaluer la conformité aux limites d'exposition humaine aux RF.

436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451

4.2. Distance de séparation

La distance de séparation est l'espace de séparation minimale entre le matériel à l'essai et la surface la plus proche de la zone d'exposition d'un utilisateur et/ou d'un tiers, c'est-à-dire la zone sur laquelle l'exposition aux RF doit être évaluée. Elle est basée à la fois sur les principales conditions d'exposition aux RF identifiées au point 4.1 et sur la nature de la limite d'exposition considérée. Les limites visant à prévenir les effets thermiques sont basées sur l'exposition moyenne sur une période de 6 minutes. Par conséquent, les distances de séparation basées sur la SN et le DAS peuvent être différentes.

Chaque distance de séparation appliquée au cours de l'évaluation doit être clairement identifiée dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF pour chaque type d'exposition.

La distance de séparation maximale autorisée pour les appareils de table est de 10 cm. Les appareils de table peuvent être évalués directement par rapport aux niveaux de référence.

452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475

5. Évaluations basées sur des mesures

La section et les annexes normatives référencées définissent les exigences applicables aux émetteurs radio soumis à la présente norme.

5.1. Méthodes d'évaluation du DAS, réductions du nombre d'essais et DAS rapide

Les sections suivantes décrivent les méthodes d'évaluation du DAS, les réductions du nombre d'essais et l'applicabilité du DAS rapide.

5.1.1. Méthode d'évaluation du DAS

Les évaluations du DAS dans la gamme de fréquence de 100 kHz à 4 MHz doivent être effectuées conformément au point 5.7.

Les évaluations du DAS dans la gamme de fréquence de 4 MHz à 6 GHz sont effectuées conformément à la dernière version de la norme [IEEE/IEC 62209-1528](#).

Les évaluations DAS doivent également être conformes aux dérogations suivantes :

- La clause 7.6 de la norme IEC/IEEE 62209-1528 ne s'applique pas à la certification des dispositifs. Il faut plutôt appliquer les exigences de l'F.3.
- Les procédures d'évaluation du DAS pour les dispositifs de la technologie d'évolution à long terme (LTE) énoncées dans le document KDB 941225 D05 de

Measurement procedure for assessing specific absorption rate (SAR) compliance in accordance with RSS-102

RSS-102.SAR.MEAS

476 la FCC : SAR for LTE Devices v02r05 (en anglais seulement) ont préséance sur
477 la clause 7.9.3.6 de la norme IEC/IEEE 62209-1528.
478

ISDE accepte les procédures d'essai du DAS rapide énoncées dans la clause 7.9.2 de la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#).

Les procédures de la norme IEC 62209-3 intitulées *Procédure de mesure pour l'évaluation du débit d'absorption spécifique de l'exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fil tenus à la main ou portés près du corps – Partie 3 : Systèmes basés sur la mesure vectorielle (plage de fréquences comprise entre 600 MHz et 6 GHz)* ne sont pas acceptées pour la certification des dispositifs.

Cependant, conformément à la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#), les systèmes de DAS de type Classe 2 conformes à la [IEC 62209-3](#) sont autorisés à être utilisés pour définir les configurations qui génèrent les valeurs de DAS les plus élevées (mesures du DAS relatives) qui doivent par la suite être évaluées avec une mesure complète du DAS pour évaluer la conformité (mesure du DAS absolue) aux exigences du CNR-102.

479

5.1.2. Méthodes de réduction du nombre d'essais du DAS

480

481

482

Les dispositions pour les méthodes de réduction d'essais du DAS d'ISDE sont décrites dans les sections suivantes.

483

484

485

5.1.2.1. Exigences générales

486

487

ISDE accepte la réduction du nombre d'essais seulement si la méthode :

488

489

- est définie dans le CNR-102.DAS.MES;
- est autorisée dans une section normative de la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#);
- provient des procédures de la Knowledge database (KDB) de la Federal Communications Commission (FCC) des États-Unis référencées dans la présente norme.

490

491

492

493

494

495

5.1.2.2. Réutilisation des données du DAS d'un modèle de référence pour des modèles dérivés simplifiés

496

497

498

La réutilisation des données du DAS ou la réduction du nombre d'essais pour le ou les modèles dérivés simplifiés basée sur les données d'essai du DAS d'un modèle de référence peut être autorisée.

499

500

501

Le requérant doit présenter une demande de renseignements pour obtenir l'approbation préalable d'ISDE avant de présenter le ou les modèles dérivés simplifiés pour la certification. La demande doit être envoyée au Bureau d'homologation et de services

502

503

504

505 techniques d'ISDE au courriel suivant : [certificationbureau-bureauhomologation@ised-
507 isde.gc.ca](mailto:certificationbureau-bureauhomologation@ised-
506 isde.gc.ca).

508 Les exigences ci-dessous sont prises en compte dans l'évaluation des demandes de
509 réutilisation des données du DAS d'un modèle de référence pour des modèles dérivés
510 simplifiés.

- 511 1. Le modèle de référence devrait être certifié au Canada.
- 512 2. Dans tous les cas, le requérant doit entièrement tester le modèle de référence
513 pour s'assurer de sa conformité à toutes les exigences applicables énoncées
514 dans les cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) applicables.
- 515 3. Les données de conformité ne doivent pas être réutilisées pour la certification
516 d'un modèle dérivé si le rapport d'essai présenté pour démontrer la conformité
517 du modèle de référence date de plus d'un an ou si des exigences plus strictes
518 (p. ex. modification de la limite, modification de la procédure de mesure) sont
519 entrées en vigueur après la certification du modèle de référence.
- 520 4. Le numéro de certification du modèle de référence doit être clairement identifié
521 dans le dossier technique du modèle dérivé.
- 522 5. L'acceptation de la réutilisation des données sera faite en fonction des
523 vérifications ponctuelles effectuées de la puissance conduite et du DAS.
- 524 6. La transmission simultanée doit être considérée lors de la démonstration de la
525 conformité globale.
- 526 7. Pour la transmission autonome, les conditions suivantes doivent être
527 respectées :
 - 528 a. la puissance conduite du ou des modèles dérivés doit être à l'intérieur de
529 l'incertitude de réglage spécifiée par le fabricant. ISDE doit être consulté si
530 l'incertitude de réglage est dépassée;
 - 531 b. dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF initial du
532 modèle de référence, si la valeur du DAS rapportée la plus élevée est
533 inférieure ou égale à 75 % des limites de DAS applicables (1,2 W/kg pour
534 la configuration tête et corps, ou 3 W/kg pour la configuration extrémités),
535 des vérifications ponctuelles doivent être effectuées sur chaque modèle
536 dérivé simplifié pour :
 - 537 i. le pire cas de chaque configuration déterminé par le modèle de
538 référence. Les vérifications ponctuelles doivent être effectuées
539 séparément pour le DAS le plus élevé pour la tête, le corps et les
540 extrémités, le cas échéant. Par exemple, si le DAS de la tête et du
541 corps sont tous deux indiqués dans la NMR, au moins
542 deux mesures de vérification ponctuelle doivent être effectuées,
543 une pour la tête et une pour le corps;
 - 544 ii. lorsque la valeur du DAS la plus élevée pour la vérification
545 ponctuelle est supérieure à 30 % du pire cas de DAS indiqué dans

- 546 le rapport sur les RF du modèle de référence, des essais
547 supplémentaires doivent être effectués (en suivant les conseils
548 fournis au point 7.c.i);
- 549 c. si la valeur de DAS la plus défavorable indiquée dans le dossier
550 technique RF original du modèle de référence est supérieure à 75 % des
551 limites de DAS applicables, des vérifications ponctuelles doivent être
552 effectuées sur :
- 553 i. les configurations d'essai les plus défavorables relevées pour le
554 modèle de référence pour chaque antenne, chaque bande de
555 fréquences et chaque technologie;
- 556 ii. si l'une des valeurs de DAS les plus défavorables pour les
557 vérifications ponctuelles est supérieure à 30 % des valeurs de DAS
558 figurant dans le rapport de DAS original pour le modèle de
559 référence, des essais complets sont nécessaires.
- 560 8. Lorsque les modèles dérivés simplifiés ont un matériel identique, mais un logiciel
561 différent de celui du modèle de référence :
- 562 a. toutes les données et tous les rapports utilisés pour la certification du
563 modèle dérivé simplifié doivent être conformes au CNR-102 et aux
564 procédures acceptées par référence;
- 565 b. des vérifications ponctuelles sur le modèle dérivé doivent être effectuées
566 si le modèle de référence présente des valeurs de DAS supérieures à
567 75 % des limites de DAS applicables. Les vérifications ponctuelles
568 comprendraient le pire cas de chaque configuration du modèle dérivé;
- 569 c. si le modèle dérivé présente des fonctions ou des réglages de
570 puissance RF uniques susceptibles d'améliorer ou de modifier les
571 caractéristiques RF (pour toute bande ou technologie) par rapport au
572 modèle de référence, le modèle dérivé doit être mis à l'essai dans son
573 intégralité pour cette bande.
- 574 9. Tous les rapports doivent :
- 575 a. identifier les modèles mis à l'essai;
- 576 b. indiquer les différences entre les modèles (en précisant s'il s'agit
577 uniquement de matériel, uniquement de logiciel ou à la fois de matériel et
578 de logiciel);
- 579 c. inclure seulement les données pour les bandes, modes et caractéristiques
580 prises en charge par le ou les modèles dérivés afin de définir clairement
581 les valeurs d'exposition aux RF les plus élevées pour le Canada; ou
582 déterminer les données pour les bandes, modes et caractéristiques qui ne
583 sont pas prises en charge par le modèle dérivé si elles sont comprises
584 dans les fiches d'exposition aux RF.

- 585 10. En ce qui concerne les dispositifs à usage contrôlé, les limites du DAS pour
586 l'environnement contrôlé s'appliquent.
587 11. Le mémoire technique du DAS du modèle de référence doit être incluse dans la
588 demande de certification.

589
590 Nonobstant les conditions susmentionnées, lorsque jugé nécessaire, ISDE peut
591 demander des essais complets du modèle dérivé.

592
593 Pour les rapports, la ou les valeurs du DAS finales signalées d'un modèle dérivé
594 doivent être les valeurs les plus élevées soit du modèle de référence, soit des essais de
595 vérifications ponctuelles.

596
597 Pour tous les autres scénarios de réduction du nombre d'essais non couverts par la
598 section 5.1.2, le requérant doit consulter ISDE **avant** d'entamer la procédure de
599 certification. La demande doit être envoyée au Bureau d'homologation et de services
600 techniques d'ISDE au courriel suivant : [certificationbureau-bureauhomologation@ised-](mailto:certificationbureau-bureauhomologation@ised-isde.gc.ca)
601 [ised-isde.gc.ca](mailto:certificationbureau-bureauhomologation@ised-isde.gc.ca).

602 603 **5.2. Étalonnage et vérification du système**

604
605 L'étalonnage et la vérification du système doivent être effectués conformément à la
606 norme [IEC/IEEE 62209-1528](#).

607
608 De plus, pour les dipôles, des intervalles d'étalonnage plus longs allant jusqu'à trois ans
609 peuvent être envisagés lorsqu'il est démontré que la cible SAR, l'impédance et la perte
610 de retour d'un dipôle sont restées stables conformément aux exigences suivantes :

- 611
612 1. Le laboratoire d'essais doit s'assurer que l'information et la documentation à
613 l'appui requises sont incluses dans le rapport SAR pour se qualifier pour
614 l'intervalle d'étalonnage prolongé de trois ans ; sinon, l'étalonnage recommandé
615 par le fabricant du dipôle s'applique.
616 2. Un réétalonnage immédiat est nécessaire dans les conditions suivantes.
617 a. Après qu'un dipôle est endommagé et correctement réparé pour répondre
618 aux spécifications requises.
619 b. Lorsque le SAR mesuré s'écarte de la valeur SAR calibrée de plus de 10
620 % en raison de changements dans les conditions physiques, mécaniques,
621 électriques ou autres conditions dipolaires pertinentes ; c'est-à-dire que
622 l'erreur n'est pas introduite par des procédures de mesure incorrectes ou
623 d'autres problèmes liés au système de mesure SAR.
624 c. Lorsque le résultat de perte de retour le plus récent, mesuré au moins une
625 fois par an, s'écarte de plus de 20 % de la mesure précédente ou ne
626 répond pas à l'exigence de perte de retour minimale requise de 20 dB.

627 d. Lorsque la mesure la plus récente des parties réelles ou imaginaires de
628 l'impédance, mesurée au moins annuellement, s'écarte de plus de 5Ω de
629 la mesure précédente.

630

631 5.3.Exigences relatives à la mesure

632

633 En plus des normes relatives au DAS indiquées à la section 5.1, les exigences ci-
634 dessous s'appliquent à l'évaluation du DAS :

635

636 • Si le dispositif est pourvu d'un bouton de microphone (bouton PPT), un facteur
637 d'utilisation minimal de 50 % (temps de marche) doit être utilisé aux fins de
638 l'évaluation. Un facteur d'utilisation inférieur à 50 % est permis uniquement si le
639 facteur d'utilisation en émission est une propriété intrinsèque de la technologie ou
640 de la conception du matériel et n'est pas sous le contrôle de l'utilisateur. Des
641 preuves de divers temps de marche et d'arrêt et une méthode détaillée du calcul de
642 la puissance moyenne doivent être comprises dans le mémoire technique sur
643 l'exposition humaine aux RF. Les niveaux de puissance moyenne maximale
644 doivent être utilisés pour déterminer la conformité.

645 • Pour les dispositifs sans bouton de microphone, le facteur d'utilisation utilisé dans
646 l'évaluation doit être basé sur la propriété intrinsèque de la technologie d'émission
647 ou de la conception du matériel.

648 • Si le dispositif est conçu pour fonctionner devant la bouche, comme un poste radio
649 muni d'un bouton de microphone, il doit être évalué avec la face du dispositif à
650 2,5 cm d'un fantôme plat. Pour les montres-bracelets et les émetteurs-bracelets en
651 mode haut-parleur pour la communication vocale, le dispositif doit être évalué avec
652 la face de l'appareil à 1,0 cm du fantôme plat. S'il est aussi conçu pour fonctionner
653 lorsqu'il est en contact avec la joue et l'oreille, il doit également être mis à l'essai
654 contre le fantôme SAM (mannequin anthropomorphe spécifique).

655 • Les dispositifs ayant un faible facteur d'utilisation en émission (comme les
656 dispositifs de point de vente, les liseuses en noir et blanc et les appareils de suivi
657 de position) qui n'émettent que de façon intermittente en mode données, sans
658 transmission vocale peuvent être exemptés de l'évaluation du DAS courante si les
659 limites d'exemption de l'évaluation courante indiquées dans le CNR-102 sont
660 respectées en appliquant le facteur d'utilisation en émission le plus prudent ou
661 correspondant au pire cas. Les données servant à établir le facteur d'utilisation à
662 l'égard de la conception, de la mise en œuvre, de la configuration de
663 fonctionnement du dispositif et de ses conditions d'exposition doivent être
664 entièrement documentées dans le mémoire technique sur l'exposition humaine
665 aux RF.

666 • L'évaluation du DAS des implants médicaux (comme les dispositifs de système de
667 communication d'implants médicaux [SCIM] et de système de télémesure par
668 implants médicaux [STIM]) doit être effectuée en utilisant des mesures physiques
669 ou une modélisation computationnelle.

670 • Lors de l'évaluation du DAS, le canal médian d'une bande d'émission doit être mis
671 à l'essai en premier. Toutefois, si la variation de la puissance d'émission maximale
672 sur l'ensemble des canaux d'essai exigés est de plus de 0,5 dB par rapport à la

673 puissance d'émission du canal médian, le canal ayant la puissance d'émission la
674 plus élevée doit être mis à l'essai en premier (s'il ne s'agit pas du canal médian).
675 La méthode de détermination de la puissance d'émission maximale et la valeur
676 pour chaque canal doivent être documentées dans le mémoire technique sur
677 l'exposition humaine aux RF.
678

679 **5.4. Dispositifs portés sur le corps**

680
681 En plus des normes relatives au DAS indiquées à la section 5.1, les exigences ci-
682 dessous s'appliquent à la mesure du DAS effectuée sur les dispositifs portés sur le
683 corps.

- 684
685 • Les accessoires portés sur le corps (p. ex., pinces pour ceinture et étuis) doivent
686 être attachés au dispositif et positionnés contre le fantôme plat selon des
687 configurations d'utilisation normale.
- 688 • Lorsque plusieurs accessoires fournis avec le dispositif ou proposés par le
689 fabricant ne comportent pas d'élément métallique, le dispositif doit être mis à l'essai
690 avec l'accessoire qui produit la plus courte distance de séparation entre le dispositif
691 et le corps.
- 692 • Lorsque plusieurs accessoires fournis avec le dispositif ou proposés par le
693 fabricant comportent des éléments métalliques, le dispositif doit être mis à l'essai
694 avec chaque accessoire qui comporte un élément métallique unique. Si plusieurs
695 accessoires partagent un même élément métallique, seul l'accessoire qui produit la
696 plus courte distance de séparation entre le dispositif et le corps doit être mis à
697 l'essai.
- 698 • Si aucun accessoire n'est fourni ou proposé par le fabricant, une distance de
699 séparation minimale prudente fondée sur des accessoires pour dispositif portés sur
700 le corps offerts sur le marché devrait être utilisée pour faire l'essai des dispositifs
701 portés sur le corps. Il doit y avoir une distance de séparation de 10 mm ou moins
702 entre le dispositif et le fantôme. Il faut placer le dispositif de façon à orienter la
703 surface arrière ou avant vers le fantôme, selon la position qui produit la valeur du
704 DAS la plus élevée. Si on ne peut pas déterminer la position qui produit la valeur
705 du DAS la plus élevée, les deux positions doivent être mises à l'essai, la valeur la
706 plus élevée devant figurer sur la page couverture du mémoire technique sur
707 l'exposition humaine aux RF. La sélection de la distance de séparation entre le
708 dispositif et le fantôme doit être clairement expliquée dans le mémoire technique
709 sur l'exposition humaine aux RF afin d'étayer les configurations utilisées pour les
710 essais d'accessoires portés sur le corps.
- 711 • Les dispositifs portés sur le corps conçus pour fonctionner sur le corps au moyen
712 de sangles ou de courroies doivent être mis à l'essai avec une distance de
713 séparation de 5 mm ou moins.
- 714 • Le liquide équivalent aux tissus de la tête ou du corps (voir le CNR-102) pour la
715 mesure du DAS des dispositifs portés sur le corps doit être utilisé. L'information
716 relative au liquide équivalent aux tissus doit être incluse dans le mémoire technique
717 sur l'exposition humaine aux RF.
718

719 **5.5. Dispositifs à émetteurs multiples**

720
721 La conformité des dispositifs à émetteurs multiples capables d'émettre simultanément
722 doit être évaluée selon la dernière version de la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#) et de la
723 section 8 du CNR-102.

724
725 Alternativement, toutes méthodes reconnues peuvent cependant être utilisées, comme
726 les procédures publiées par la FCC, dont l'estimation de la valeur du DAS a été établie
727 comme prudente. Les requérants doivent inclure toute l'information pertinente quant à
728 la méthode d'essai précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition humaine
729 aux RF.

730
731 **5.6. Procédures pour les technologies particulières et certains types de**
732 **dispositifs**

733
734 Il se peut que les procédures de mesure du DAS pour les émetteurs associés aux
735 technologies énumérées suivantes ne se trouvent pas dans les normes internationales
736 actuelles :

- 737
- 738 • réseaux étendus sans fil (WWAN) utilisant la technologie 5G et au-delà;
 - 739 • réseaux locaux sans fil, comme les variantes récentes des réseaux fondés sur la
740 norme IEEE 802.11;
 - 741 • dispositifs avec de nouveaux facteurs de forme et de nouvelles conditions
742 d'exposition.

743
744 Les procédures reconnues, telles que les procédures de la KDB sur les limites
745 d'exposition humaine aux RF de la FCC, référencées dans la [Knowledge database](#)
746 [acceptées, autres procédures supplémentaires et avis](#) sur le site Web d'ISDE, peuvent
747 être utilisées comme mesure provisoire jusqu'à ce que les normes contiennent les
748 procédures de mesure pour les technologies et types d'appareils susmentionnés. Les
749 requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise
750 utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF.

751
752 **5.6.1. Téléphones pliables**

753
754 Les téléphones pliables qui prennent en charge les caractéristiques de fonctionnement
755 d'une tablette ou d'une mini-tablette UMPC continuent d'être évalués conformément aux
756 dispositions des KDBs de la FCC 941225 et 616217.

- 757
- 758 • Les téléphones pliables dont la diagonale totale est ≤ 20 cm continuent d'être
759 évalués à une distance inférieure ou égale à 5 mm du fantôme plat.
 - 760 • Les téléphones pliables dont la diagonale totale est supérieure à 20 cm
761 continuent d'être évalués à une distance de séparation de 0 mm par rapport au
762 fantôme plat.
- 763

764 Toutefois, pour la conformité avec les exigences d'ISED, les dispositions relatives à la
765 distance de séparation jusqu'à 10 mm pour certains dispositifs à double affichage dans
766 la KDB 941225 ne s'appliquent pas. Les demandes visant à augmenter la distance de
767 séparation à 10 mm pour les téléphones pliables ne seront pas acceptées.

768

769 **5.7. Dispositifs dont les émetteurs fonctionnent entre 100 kHz et 4 MHz**

770

771 Voir l'annexe B pour les mesures du DAS des dispositifs avec des émetteurs
772 fonctionnant entre 100 kHz et 4 MHz.

773

774 Voir les annexes C et D de CNR-102.SN.MES pour les mesures du DAS pour les
775 applications TASF et divers types de dispositifs fonctionnant entre 100 kHz et 10 MHz,
776 respectivement.

777

778 **5.8. Exposition d'un tiers aux émissions d'ordinateurs portables**

779

780 Voir l'0 pour obtenir des mesures du DAS en cas d'exposition d'un tiers aux émissions
781 d'ordinateurs portables.

782

783 **5.9. Ordinateurs portables avec antenne intégrée au clavier**

784

785 Voir l'3) pour obtenir des mesures de DAS des ordinateurs portables avec antenne
786 intégrée au clavier.

787

788 **5.10. Exposition des mains lors des appels vocaux près de la tête**

789

790 Outre les normes relatives au DAS de la section 5.1, la procédure prévue à l'Annexe E
791 doit être appliquée pour démontrer la conformité des dispositifs qui :

792

- 793 • peuvent effectuer des appels vocaux ou acheminer la voix vers l'écouteur;
- 794 • ont des antennes émettant sur la moitié inférieure du dispositif; et
- 795 • utilisent des niveaux d'énergie plus élevés pour les appels vocaux que pour les
796 dispositifs portés près du corps.

797

798 Les dispositions prévues à l'Annexe E sont facultatives pour les dispositifs qui ne
799 satisfont pas à une ou plusieurs des exigences ci-dessus.

800

801 **5.11. Dispositifs portables fonctionnant dans la bande de fréquences de 6 GHz** 802 **(5 925 MHz à 7 125 MHz)**

803

804 Voir l'Annexe F pour obtenir les mesures de DAS et les mesures de DPA fondées sur le
805 DAS des dispositifs fonctionnant dans la bande de fréquences de 5 925 MHz à
806 7 125 MHz.

807

808 **5.12. Valeur moyenne temporelle du DAS**

809 Voir l'Annexe F pour les méthodes d'essai générales à utiliser pour évaluer la
810 conformité des produits finaux mettant en œuvre les algorithmes TAS approuvés par
811 ISDE.
812

813
814 **6. Évaluations basées sur des simulations**

815
816 Lorsque les limitations pratiques de l'équipement mis à l'essai ou du fantôme équivalent
817 au tissu interdisent une évaluation basée sur des mesures, il est possible de procéder à
818 une évaluation par simulation (modélisation) en tenant compte des restrictions de base.
819

820 Les méthodes d'évaluation computationnelle sont décrites dans le
821 document [CNR-102.SIM.DAS](#).

Commented [A1]: Le lien sera ajouté une fois disponible.

822
823 **7. Mémoire technique**

824
825 Le requérant doit préparer un mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF du
826 DAS comportant les renseignements généraux énumérés à la section 4.2 du CNR-102,
827 les détails techniques décrits à l'Annexe A du présent document ainsi que tous les
828 renseignements pertinents pour les évaluations de la DPA et la validation TAS, le cas
829 échéant.

830
831 Les mémoires technique sur l'exposition humaine aux RF doivent inclure la ou les
832 configurations d'essais exactes, les étalonnages de l'équipement, les budgets
833 d'incertitude de mesure/de calcul de l'équipement, la validation du système/les
834 vérifications du système, les paramètres diélectriques des tissus, ainsi que toutes les
835 autres informations techniques pertinentes. Les positions d'essai des dispositifs doivent
836 être documentées, y compris les représentations graphiques montrant les distances de
837 séparation et les angles d'inclinaison utilisés pendant l'évaluation. La justification du
838 choix de la ou des distances de séparation entre l'appareil et le fantôme doit être
839 incluse. Des photos en gros plan du dispositif réel dans les différentes positions d'essai
840 doivent également être incluses.

841
842 Voir l'Annexe A du présent document et l'annexe A du CNR-102 pour obtenir de plus
843 amples renseignements.
844

845 **Annexe A Renseignements requis dans le mémoire technique sur l'exposition**
846 **humaine aux RF pour documenter le DAS (normatives)**
847

848 Cette annexe fournit un résumé complet des informations qui doivent être incluses dans
849 le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences pour démontrer la conformité
850 à la norme CNR-102.DAS.MES.
851

852 **A.1 Renseignements sur le dispositif d'essai et la catégorie d'exposition**

(1) Renseignements généraux
Numéro d'homologation d'ISDE.
Numéro de modèle.
Environnement d'exposition aux RF (grand public et utilisation restreinte).
(2) Configurations de fonctionnement du dispositif et conditions d'essai
Le dispositif d'essai est une unité de production ou un prototype <i>identique</i> .
Brève description des configurations de fonctionnement du dispositif d'essai, y compris :
<ul style="list-style-type: none">• illustration(s) de la ou des positions de l'antenne par rapport au dispositif soumis à l'essai, y compris les dimensions et les distances de séparation (pour les émetteurs et les antennes multiples), le cas échéant;• modes de fonctionnement et gamme(s) de fréquences de fonctionnement;• puissance d'émission maximale du dispositif pour chaque mode de fonctionnement et gamme de fréquences;• tolérances maximales de réglage (p. ex. variation de la puissance d'émission des canaux d'essai applicables);• type d'antenne, gain et positions de fonctionnement;• configurations applicables de port sur la tête ou le corps ou de soutien par le corps;• options de fonctionnement à piles susceptibles d'influer sur les résultats du DAS.
<ul style="list-style-type: none">• description du logiciel de mode de test, y compris le numéro de version et ce que le logiciel a été utilisé pour contrôler ou configurer, le cas échéant (y compris, mais sans s'y limiter : sélection d'antenne, signalisation, tables de puissance, WIFI/BT, réglage dynamique de l'antenne, paramètre de contrôle l'algorithme de la valeur moyenne temporelle du DAS, etc.)
Procédures d'établissement des signaux d'essai.
Description détaillée des protocoles de communication utilisés durant l'évaluation.
Facteur d'utilisation fondé sur des sources et applicable à la moyenne temporelle ainsi que le facteur d'utilisation employé durant les essais.
Puissance d'émission maximale ou DAS local mesuré avant et après chaque essai du DAS.

853
854
855

856 **A.2 Renseignements précis en vue des mesures du DAS**

(1) Système de mesure et description de l'emplacement
Brève description du système de mesure du DAS.
Brève description du montage d'essai.
(2) Étalonnage de la sonde de champ électrique
Description de la sonde, ses dimensions, décalage des capteurs, etc.
Description des erreurs de mesure de la sonde.
Date du dernier étalonnage.
(3) Vérification du système de mesures du DAS
Description de la procédure de vérification du système, y compris les méthodes ou les calculs non normalisés utilisés pour déterminer la ou les valeurs cibles de la vérification du système.
Brève description de la source rayonnante RF servant à la vérification du rendement du système de DAS dans la gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif d'essai.
Liste des paramètres diélectriques des tissus, de la température ambiante et de la température des tissus, de la puissance d'émission, du DAS de crête et moyen calculé à 1 g pour les configurations de vérification de cible mesurées et attendues.
Liste des composantes d'erreur qui contribuent à l'incertitude de mesure totale.
Tracés du DAS de toutes les mesures de vérification du système pour démontrer la fonctionnalité/conformité du système
Dates d'étalonnage les plus récentes pour les dipôles et les certificats d'étalonnage associés
Données de mesure justifiant l'extension à trois ans de l'intervalle d'étalonnage du dipôle, le cas échéant.
(4) Description des fantômes
Description des fantômes de tête ou de corps utilisés durant les essais, y compris l'épaisseur de l'enveloppe et autres tolérances.
(5) Propriété diélectrique des tissus
Composition des ingrédients du matériel servant de tissu utilisé pendant les essais du DAS.
Paramètres diélectriques des tissus mesurés aux fréquences basses, moyennes et hautes de chaque gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif d'essai sous forme de tableau.
Gamme de température et conditions de fonctionnement du matériau du tissu à chaque mesure du DAS.
(6) Positionnement des dispositifs
Description du support diélectrique ou de mécanismes similaires servant à positionner le dispositif d'essai dans des configurations d'essai précises.
Description des procédures de positionnement servant à l'évaluation de l'exposition prévue la plus élevée dans des configurations de fonctionnement normal.
Croquis et illustrations montrant les positions du dispositif par rapport au fantôme, y compris les angles et les distances de séparation, le cas échéant.
Description des positions de fonctionnement de l'antenne (déployée, rentrée, rangée, etc.) et des configurations mises à l'essai durant l'évaluation du DAS.

(7) Emplacements du DAS de crête
Description des procédures de balayage de faible résolution de la surface ou de la zone utilisée lors d'une recherche de tous les emplacements possibles du DAS de crête à l'intérieur du fantôme.
Description des procédures d'interpolation appliquées aux points mesurés en vue de déterminer les emplacements du DAS de crête à une résolution spatiale plus fine.
Description, illustration et tracés de la répartition du DAS montrant les emplacements du DAS de crête par rapport au fantôme et au dispositif d'essai.
Indication des emplacements du DAS de crête utilisés pour évaluer la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 g.
(8) DAS moyen calculé à 1 g et 10 g
Description des procédures de balayage de haute résolution, de volume ou de zoom utilisées afin de déterminer la valeur moyenne la plus élevée du DAS calculée à 1 g, en forme de cube.
Description des procédures d'extrapolation utilisées pour estimer la valeur du DAS à des points proches de la surface du fantôme qui ne sont pas mesurables.
Description des procédures d'interpolation appliquées aux points mesurés et extrapolés en vue de l'obtention des valeurs du DAS à une résolution spatiale plus fine dans le volume de balayage par zoom.
Description des procédures d'intégration appliquées aux valeurs interpolées du DAS dans les volumes de balayage par zoom afin de déterminer la valeur la plus élevée du DAS à 1 g, en forme de cube.
(9) Incertitude de mesure totale
Liste indiquant sous forme de tableau les composantes d'erreur et les valeurs d'incertitude contribuant à l'incertitude de mesure totale.
Incertitude standard combinée et incertitude élargie (pour $k \geq 2$) de chaque mesure.
Si l'incertitude de mesure élargie est supérieure à la valeur cible conformément à la norme de référence (p. ex. IEEE 1528), il faut inclure une explication des procédures ayant servi à la réduction de l'incertitude de mesure.
(10) Réduction du nombre d'essais
Toute l'information, y compris la description (avec dessins et photos, si nécessaire) et la justification liées aux procédures de réduction du nombre d'essais utilisées.
(11) Techniques de mesure rapide du DAS
Description des principaux éléments et du logiciel du système de mesure, liste du matériel et des accessoires d'essai utilisés pour réaliser les mesures rapides du DAS et servant à vérifier le système de mesure rapide du DAS, ainsi qu'à caractériser les paramètres diélectriques du tissu.
Données d'étalonnage détaillées pour les éléments essentiels du système de mesure rapide du DAS.
Description des algorithmes d'interpolations et d'extrapolation utilisés pour les balayages de zone et ceux effectués à l'aide du zoom.
Description de la validation de la méthode rapide de mesure du DAS, y compris les résultats des calculs et des mesures servant à valider la méthode. Description de la source de rayonnement et de la distribution du DAS pour chaque bande de

fréquences, tolérances du DAS et renseignements détaillés sur toute modification des algorithmes de post-traitement.
Résultats de la vérification du système pour chaque bande de fréquences, écarts par rapport aux valeurs cibles et descriptions des sources de rayonnement.
Bilan de l'incertitude de mesure de chaque bande de fréquences, évaluation de l'incertitude de validation du système et évaluation de l'incertitude de vérification du système, y compris toute autre information pertinente à l'incertitude de mesure.
Liste indiquant sous forme de tableau toutes les bandes de fréquences, la modulation et les configurations d'essai testées au moyen d'une méthode rapide de mesure du DAS accompagnée du résultat du DAS. Résultats sous forme de tableaux et de graphiques pour la mesure rapide du DAS la plus élevée pour chaque bande de fréquences et modulation.
Résultats de tous les essais complets du DAS effectués, y compris la moyenne spatiale du DAS de crête pour chaque essai requis et la représentation graphique des balayages par rapport au dispositif.
(12) Résultats d'essai en vue de déterminer la conformité du DAS
Si les canaux mis à l'essai pour chaque configuration (gauche, droite, joue, inclinaison/oreille, déployé, rentré, etc.) présentent des répartitions du DAS similaires, un tracé de la valeur la plus élevée du DAS pour chaque configuration d'essai devrait suffire; sinon, des tracés additionnels devraient être inclus pour documenter les différences.
Toutes les valeurs mesurées du DAS devraient être documentées dans un tableau par rapport aux configurations d'essai. Le DAS documenté doit être pondéré pour tenir compte de la tolérance maximale de réglage du dispositif.
Les tracés du DAS doivent également contenir des informations concernant la conformité aux sections 7.4.2 4) i) et 7.4.2 4) ii) de la CEI/IEEE 62209-1528.
Les tracés du DAS doivent correspondre à toutes les informations complémentaires contenues dans le dossier d'exposition RF (paramètres diélectriques des tissus, valeurs du DAS, dérive, dates d'étalonnage, facteurs de conversion de la sonde, etc.)
Les tracés du DAS ne doivent pas être modifiés à partir de ce qui est rapporté par le système.

857
858

859 **Annexe B Évaluations des dispositifs opérant de 100 kHz à 4 MHz**

860
861 La présente annexe énonce les exigences relatives aux évaluations du DAS basées sur
862 des mesures par rapport aux niveaux de référence dans la gamme de fréquences de
863 100 kHz à 4 MHz. Le dispositif d'essai utilisé pour les mesures du DAS dans cette
864 bande est similaire à celui utilisé pour les mesures de la SN, comme indiqué dans le
865 document RSS-102.SN.MES, en raison du chevauchement de la gamme de fréquences
866 applicable.

867
868 **B.1 Description des fonctions du MAE**

869
870 Une description des fonctions du MAE conformément à la section 4.3 de la norme CNR-
871 102.SN.MES doit être fournie.

872
873 **B.2 Méthodes d'évaluation**

874
875 Les méthodes d'évaluation disponibles pour évaluer l'exposition aux RF provenant des
876 émissions produites par MAE dans la gamme de 100 kHz à 4 MHz sont décrites dans
877 les sections suivantes.

878
879 **B.2.1 Restrictions de base**

880
881 Pour un MAE donné, des conditions d'exposition aux radiofréquences et une distance
882 de séparation correspondante, le DAS à l'intérieur du corps ne doit pas dépasser les
883 restrictions de base applicables.

884
885 La mesure du DAS induit à l'intérieur d'un fantôme représentatif équivalent au tissu à la
886 distance de séparation correspondante est la méthode d'évaluation préférée. Toutefois,
887 cela n'est pas toujours possible en raison de contraintes physiques ou de la disponibilité
888 d'équipements d'essai appropriés, de définitions de fantômes équivalents aux tissus
889 et/ou de procédures d'évaluation prudentes. Par conséquent, des évaluations basées
890 sur la simulation conformément à la norme CNR-102.DAS.SIM ou des mesures telles
891 que décrites dans la section B.2.2 doivent être effectuées.

892
893 **B.2.2 Niveaux de référence**

894
895 Cette section spécifie les exigences relatives aux évaluations basées sur les niveaux de
896 référence. Les niveaux de référence permettent d'évaluer l'exposition sur la base des
897 intensités de champ incidentes au lieu des quantités induites. De nombreuses
898 contraintes pratiques associées aux évaluations par rapport aux restrictions de base
899 sont supprimées : les champs E et H produits par le MAE sont évalués en espace libre
900 à la distance de séparation correspondante.

901
902 Pour un EUT donné, des conditions d'exposition aux radiofréquences et la distance de
903 séparation correspondante, les niveaux de référence basés sur le DAS ne doivent pas

904 être dépassés. Une évaluation des restrictions de base doit être effectuée pour le MAE
905 lorsque les niveaux de référence basés sur le DAS sont dépassés.

906
907 La mesure des intensités de champ incident est la méthode préférée lors de l'évaluation
908 par rapport aux niveaux de référence, à condition que des sondes de champ et des
909 équipements d'essai appropriés soient disponibles.

910
911 Lorsqu'il n'est pas possible de mesurer le champ incident, en raison de contraintes
912 physiques ou de la disponibilité de sondes de champ et d'équipements d'essai
913 appropriés, les niveaux de champ peuvent être évalués par calcul. Les méthodes
914 d'évaluation par calcul sont décrites dans le document CNR-102.DAS.SIM.

915 916 **B.2.3 Considérations particulières pour l'exposition du corps entier**

917
918 Les considérations particulières relatives à l'exposition du corps entier doivent être
919 conformes à la section 4.4.3 de la norme CNR-102.SN.MES.

920 921 **B.2.4 Considérations particulières pour l'exposition localisée**

922
923 Les considérations particulières pour l'exposition localisée doivent être conformes à la
924 section 4.4.4 de la norme CNR-102.SN.MES.

925 926 **B.3 Configuration de l'essai**

927
928 La configuration de l'essai pour les mesures basées sur le DAS entre 100 kHz et 4 MHz
929 doit être conforme à la configuration d'essai utilisée pour les mesures NS, comme
930 indiqué dans la section 5.3 de la norme CNR-102.SN.MES.

931 932 **B.4 Procédure de mesure**

933
934 Les sections suivantes décrivent les procédures d'évaluation dans les domaines de la
935 fréquence et du temps.

936 937 **B.4.1 Évaluations dans le domaine fréquentiel**

938
939 Les mesures basées sur le DAS dans le domaine fréquentiel de 100 kHz à 4 MHz
940 doivent être conformes aux sections 5.4.1 et 5.4.2 de la norme CNE-102.SN.MES.

941
942 Les niveaux de référence fondés sur le DAS s'appliquent aux valeurs RMS maximales
943 des champs E et H observées pendant toute période de six minutes. Par conséquent,
944 l'incidence d'une moyenne de temps mobile de six minutes doit être prise en compte
945 dans l'évaluation. Pour ce faire, il est possible d'appliquer un calcul de moyenne
946 temporelle à chaque composante fréquentielle et de bien rendre le pire ratio

947 d'exposition fondé sur le DAS ou, avec une justification suffisante, de se servir des
948 facteurs d'échelle calculés en fonction de la nature des formes d'onde d'émission.

949
950 Supposons que $E_{\text{moy}}(f)$ et $H_{\text{moy}}(f)$ indiquent respectivement les valeurs RMS
951 maximales des champs E et H moyennées dans le temps associées à chaque
952 composante fréquentielle. Comme à la section 5.4.2.2 du CNR-102.NS.MES, les
953 composantes fréquentielles évaluées peuvent se limiter à celles pour lesquelles les
954 niveaux de champ dépassent les niveaux de sensibilité correspondants indiqués à la
955 section 5.3.5.1 du CNR-102.NS.MES.

956
957 Lors du calcul du ratio d'exposition fondé sur le DAS, les contributions des champs E et
958 H survenant à la même fréquence ne doivent pas être additionnées : seul le facteur
959 contributif le plus élevé est pris en compte. Le ratio d'exposition fondé sur le DAS,
960 désigné par $RE_{\text{NR-DAS}}$, peut donc être exprimé comme suit :

$$961 \quad RE_{\text{NR-DAS}} = \sum_{m=1}^M \begin{cases} \left(\frac{H_{\text{moy}}(f_m)}{H_{\text{NR-DAS}}(f_m)} \right)^2 & f_m < f_{\text{min E}} \\ \max \left[\left(\frac{H_{\text{moy}}(f_m)}{H_{\text{NR-DAS}}(f_m)} \right)^2, \left(\frac{E_{\text{moy}}(f_m)}{E_{\text{NR-DAS}}(f_m)} \right)^2 \right] & f_m \geq f_{\text{min E}} \end{cases} \quad (1)$$

962 où :

- 963 • M est le nombre total de composantes fréquentielles pour lesquelles les niveaux
964 de champ se trouvent dans la plage de sensibilité de la sonde;
- 965 • f_m est la fréquence de la m -ième composante;
- 966 • $H_{\text{NR-DAS}}$ et $E_{\text{NR-DAS}}$ sont les niveaux de référence fondés sur le DAS des
967 champs incidents E et H respectivement;
- 968 • $f_{\text{min E}}$ est la fréquence minimale pour laquelle $E_{\text{NR-DAS}}$ est défini (voir la section
969 5.3.4 du CNR-102.NS.MES)

970
971 Voir la section 8.2 du CNR-102 pour plus d'informations.

972 **B.4.2 Évaluations dans le domaine temporel**

973
974
975 Les mesures basées sur le DAS dans le domaine fréquentiel de 100 kHz à 4 MHz
976 doivent être conformes aux sections 5.4.1 et 5.4.3 de la norme CNE-102.SN.MES.

977
978 Des précautions supplémentaires doivent être prises lors d'une évaluation dans le
979 domaine temporel en fonction des niveaux de référence fondés sur le DAS, car ces
980 niveaux de référence s'appliquent aux valeurs RMS maximales des champs E et H
981 moyennées sur une période de six minutes. De plus, ces niveaux dépendent de la
982 fréquence. Une approche pour ce type d'évaluations est présentée à l'Annexe H;
983 toutefois, d'autres solutions peuvent parfois s'avérer plus pratiques. Afin de proposer
984 une approche tout aussi prudente, sinon plus, une [demande](#) doit être soumise à ISDE.
985

Measurement procedure for assessing specific absorption
rate (SAR) compliance in accordance with RSS-102

RSS-102.SAR.MEAS

986 **B.5 Exposition totale**

987

988 Le respect des limites visant à prévenir les effets thermiques est démontré si le rapport
989 d'exposition totale (RET) le plus défavorable correspondant à l'effet pour tous les
990 contributeurs est inférieur ou égal à 1. Les RET basés sur la SN et le DAS sont évalués
991 séparément. Se référer à la section 8 du CNR-102 pour plus de détails.

992

ÉBAUCHE

993 **Annexe C Exposition d'un tiers aux ordinateurs portables (normative)**

994
995 Le contenu de cette annexe figurait précédemment dans la norme PRS-001.

996
997 **C.1 Généralités**

998
999 Cette annexe prescrit les renseignements sur les exigences et méthodes d'effectuer
1000 une évaluation du DAS à l'égard des tiers pour les ordinateurs de type portatifs (mode
1001 ordinateur portable et mode tablette) avec des antennes intégrées dans le moniteur.

1002
1003 Les ordinateurs de type portatifs (mode ordinateur portable et mode tablette) avec une
1004 ou des antenne(s) intégrée(s) dans le moniteur ont parfois une distance de séparation
1005 de 20 cm ou moins entre les tiers. Le dispositif sera alors assujéti à l'évaluation DAS.
1006 Un avertissement qu'une distance minimale de séparation de 20 cm doit être maintenue
1007 entre les tiers et le dispositif dans le manuel de l'utilisateur du fabricant n'est pas
1008 suffisant.

1009
1010 **C.2 Procédure**

1011
1012 La procédure ci-dessous doit être suivie.

1013
1014 À moins que le(s) côté(s)/rebord(s) contenant le(s) antenne(s) intégrée(s) de
1015 l'ordinateur de type portatif (mode ordinateur portable et mode tablette) a (ont) déjà été
1016 testé contre le fantôme plat pour tenir compte des exigences d'essais pour l'utilisateur
1017 (p. ex. antenne dans la base d'un ordinateur portatif), Industrie Canada exige que les
1018 mesures du DAS soient effectuées avec le(s) côté(s)/rebord(s) de l'écran de
1019 visualisation contenant le(s) antenne(s) intégrée(s) pointé vers le fantôme plat. La
1020 distance de séparation ne doit pas excéder 25 mm entre le dispositif et le fantôme plat
1021 afin de démontrer la conformité pour les tiers. Des configurations additionnelles pour
1022 l'évaluation DAS pour les ordinateurs type portatifs (mode 'laptop' et 'tablet') ne sont
1023 pas requises si la distance de séparation de 25 mm pour les tiers représente la
1024 configuration dans la pire éventualité.

- 1025
1026
- 1027 • Si le(s) antenne(s) intégrée(s) est (sont) localisée(s) dans côté arrière de l'écran
1028 de visualisation, le côté arrière doit pointer vers le fantôme plat à une distance
1029 qui n'excède pas 25 mm.
 - 1030 • Si le(s) antenne(s) intégrée(s) est (sont) localisée(s) dans le(s) rebord(s) de
1031 l'écran de visualisation, le(s) rebord(s) doit pointer vers le fantôme plat à une
1032 distance qui n'excède pas 25 mm.
 - 1033 • Si le(s) antenne(s) intégrée(s) est (sont) localisée(s) dans le coin de l'écran de
1034 visualisation, les deux rebords en plus du côté arrière doivent être testés afin de
1035 capturer la configuration dans la pire éventualité.

1036 L'exigence à l'égard des tiers peut être démontrée conformément aux publications de
1037 FCC KDB 447498 et KDB 616217 (limitation du hôte basée sur le niveau du DAS
1038 mesuré) comme suit:

Measurement procedure for assessing specific absorption rate (SAR) compliance in accordance with RSS-102

RSS-102.SAR.MEAS

1039
1040
1041
1042

- 1) Mesure du DAS au niveau du module,
- 2) Mesure du DAS avec un hôte représentatif, et
- 3) Mesure du DAS SAR avec un hôte individuel.

ÉBAUCHE

1043

1044 **Annexe D Ordinateurs portables avec antenne(s) intégrée(s) au clavier**
1045 **(normatif)**

1046

1047 Tous les ordinateurs portables doivent faire l'objet d'une évaluation du DAS pour la
1048 surface inférieure si l'antenne est intégrée au clavier. En outre, des essais sur les bords
1049 peuvent être nécessaires en fonction de l'emplacement exact de l'antenne dans le
1050 clavier.

1051

1052 **D.1 Procédure**

1053

1054 Les évaluations du DAS doivent être effectuées sur la surface inférieure et sur tout bord
1055 qui produirait les valeurs du DAS les plus élevées pour les utilisations prévues (qui
1056 peuvent différer d'un dispositif à l'autre).

1057

1058 Prenons l'exemple d'une antenne située à 10 mm du bas du clavier et à 4 mm d'un
1059 bord. Pour cette configuration, le bas du clavier et le bord doivent être mis à l'essai; le
1060 bord est susceptible de produire la valeur du DAS la plus élevée.

1061

1062 Il convient de prendre note que l'essai sur les bords peut être nécessaire même si la
1063 distance de l'antenne par rapport à la surface inférieure est moindre que la distance par
1064 rapport au bord et s'il n'est pas certain que le bord inférieur produise la valeur de DAS
1065 la plus élevée.

1066

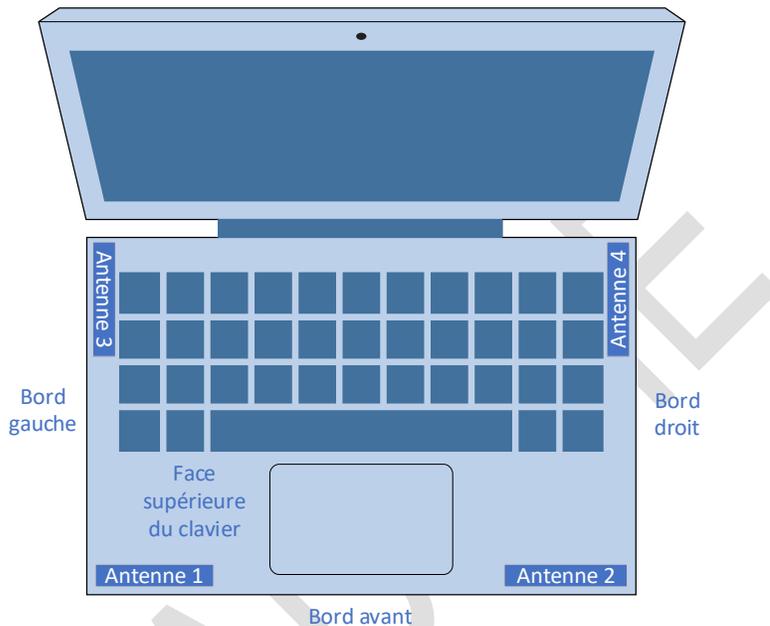
1067 **D.2 Exemple**

1068

1069 La Figure C-1 montre un exemple d'ordinateur portable avec une antenne installée dans
1070 la section clavier. L'emplacement de chaque antenne est clairement indiqué. Les tests
1071 requis pour chaque antenne pour cette configuration sont :

- | | | | |
|------|--|------|-------------------------|
| 1072 | • Antenne 1 | 1079 | • Antenne 3 |
| 1073 | ○ Bord avant et face inférieure (1 g) | 1080 | ○ Bord gauche (10 g) |
| 1074 | ○ Bord gauche et côté supérieur (10 g) | 1081 | ○ Bas du clavier (1 g) |
| 1075 | • Antenne 2 | 1082 | • Antenne 4 |
| 1076 | ○ Bord avant et face inférieure (1 g) | 1083 | ○ Bord droit (10 g) |
| 1077 | ○ Bord droit et côté supérieur (10 g) | 1084 | ○ Face inférieure (1 g) |
| 1078 | | | |

1085 **Figure C-1 Exemple d'un ordinateur portable montrant les emplacements des**
1086 **antennes dans la section clavier**



1087 Il est recommandé d'évaluer tous les bords susceptibles de produire une valeur du DAS
1088 plus élevée en même temps que l'évaluation requise de la surface inférieure si la
1089 condition d'exposition au DAS le plus élevé n'est pas connue. Le jugement technique et
1090 les pratiques exemplaires doivent être utilisés pour déterminer les utilisations prévues
1091 afin de déterminer les bords qui doivent être évalués en même temps que la surface
1092 inférieure.

1093
1094 Le DAS des membres doit être pris en compte pour les antennes situées près du bord
1095 du clavier qui peuvent être en contact direct avec les mains ou les avant-bras lors d'une
1096 utilisation normale (c'est-à-dire qu'un DAS de 10 g est requis au(x) bord(s)
1097 applicable(s)). L'évaluation du DAS de 10 g n'est pas requise pour un bord qui a déjà
1098 été évalué pour le DAS corporel de 1 g.

1099
1100
1101
1102
1103
1104

1105 **Annexe E Exposition des mains lors d'un appel vocal près de la tête**
1106 **(normative)**

1107
1108 Cette annexe décrit les exigences d'essai supplémentaires pour évaluer l'exposition des
1109 mains lors d'un appel vocal.

1110
1111 **E.1 Généralités**

1112
1113 Pour déterminer si la procédure ci-dessous est applicable, il convient de suivre les
1114 étapes suivantes.

- 1115 1. Prévoir l'exposition des mains au DAS à des niveaux de puissance vocale selon
1116 les résultats d'essais interactifs du DAS pour les mains :
- 1117 • essais interactifs du DAS pour les mains; généralement mesurés à des
1118 niveaux de puissance réduits avec des capteurs de proximité activés;
 - 1119 • prévoir les niveaux du DAS pour les mains selon la différence de puissance
1120 entre les niveaux de puissance de l'utilisation interactive par les mains et les
1121 niveaux de puissance pour la tête.
- 1122 2. Si le DAS prévu pour les mains aux niveaux de puissance vocale est supérieur
1123 aux limites du DAS pour les mains (4 W/kg), la procédure ci-dessous s'applique.
- 1124 3. Si le DAS prévu pour les mains aux niveaux de puissance vocale est inférieur
1125 aux limites du DAS pour les mains, la procédure ci-dessous ne s'applique pas.
1126

1127 La procédure décrite en E.2 doit être suivie si les données du DAS pour l'utilisation
1128 interactive manuelle ne sont pas disponibles en raison des méthodes de réduction du
1129 nombre d'essais ou tout autre exemption des procédures d'essais acceptées par ISDE.
1130

1131 **E.2 Procédure**

1132
1133 Un fantôme plat doit être utilisé pour évaluer le DAS pour les mains lors d'un appel
1134 vocal.

1135
1136 Pendant qu'un appel vocal est acheminé vers l'écouteur, les mesures du DAS doivent
1137 être conformes à la section 7.3.2 de la norme IEC/IEEE 62209-1528 et être effectuées
1138 avec le MAE positionné comme suit :

- 1139 • placé directement contre le fantôme plat pour les bords gauche, droit et inférieur
1140 du dispositif;
- 1141 • placé à moins de 10 mm du fantôme plat pour la face arrière du dispositif.
1142

1143 La configuration du dispositif doit être identique à celle utilisée pour les mesures du
1144 DAS pour la tête, c'est-à-dire que le dispositif doit fonctionner à la puissance maximale
1145 et à un cycle d'utilisation de 100 %.

1146 **Annexe F Dispositifs portables fonctionnant dans la bande de fréquences de**
1147 **6 GHz (5 925 MHz à 7 125 MHz) [normatif]**
1148

1149 Le contenu de l'annexe figurait précédemment dans la norme PRS-DPA. De plus, le
1150 contenu de cette annexe est principalement harmonisé avec la IEC PAS 63446:2022,
1151 [Conversion method of specific absorption rate to absorbed power density for the](#)
1152 [assessment of human exposure to radio frequency electromagnetic fields from wireless](#)
1153 [devices in close proximity to the head and body - Frequency range of 6 GHz to 10 GHz.](#)
1154

1155 **F.1 Généralités**
1156

1157 Cette annexe définit les méthodes d'essai générales à suivre lors d'une évaluation du
1158 débit d'absorption spécifique (DAS) et de la densité de puissance absorbée (DPA) des
1159 dispositifs portables qui chevauchent la bande de 6 GHz et qui sont assujettis au CNR-
1160 248 intitulé [Dispositifs de réseaux locaux hertziens \(RLAN\) fonctionnant dans la bande](#)
1161 [de 5 925 à 7 125 MHz.](#)
1162

1163 **F.2 Exigences de certification**
1164

1165 Les essais réalisés pour démontrer la conformité aux limites d'exposition humaine aux
1166 RF des dispositifs des réseaux locaux hertziens (RLAN) fonctionnant dans la bande de
1167 5 925 à 7 125 MHz. Pour exécuter les évaluations de la DPA, le laboratoire d'essais
1168 doit avoir, au minimum, la portée du CNR-102. DAS.MES.
1169

1170 **F.3 Méthode d'évaluation de la conformité de l'exposition aux RF**
1171

1172 Pour les dispositifs RLAN fonctionnant dans la bande de 5 925 MHz à 7 125 MHz, les
1173 exigences ci-dessous s'appliquent.
1174

1175 Dispositifs fonctionnant à une distance inférieure ou égale à 20 cm d'un utilisateur ou
1176 d'un tiers :

- 1177
- 1178 • de 5 925 MHz à 6 000 MHz, la conformité aux limites d'exposition humaine aux
1179 RF doit être évaluée par rapport aux limites du DAS (restrictions de base)
1180 définies dans le CNR-102.
- 1181 • au-dessus de 6 000 MHz, la conformité aux limites d'exposition humaine aux RF
1182 doit être évaluée par rapport aux limites de la DPA définies dans l'[avis](#) de Santé
1183 Canada et adoptées dans le CNR-102.
- 1184 • pour les canaux de fréquences qui occupent une bande passante aux
1185 fréquences inférieures ou supérieures à 6 000 MHz, les limites du DAS et les
1186 limites de la DPA s'appliquent toutes les deux.
1187

1188 Dispositifs fonctionnant à plus de 20 cm d'un utilisateur ou d'un tiers :

- 1189 • il faut continuer à réaliser les essais sur ces dispositifs conformément aux
1190 exigences et aux procédures énoncées dans le CNR-102.
1191

1192 **F.4 Préparation du MAE**

1193
1194 La préparation du MAE, y compris les positions et configurations d'essais, doit être
1195 basée sur le [CNR-102](#) et ses procédures d'essais acceptées et incorporées par
1196 référence, y compris l'[IEC/IEEE 62209-1528](#) et la [FCC KDB 248227 D01](#). Certaines
1197 exigences sont introduites pour les fréquences et les canaux d'essai à la section
1198 suivante.

1199
1200 **F.4.1 Configurations sous essais**

1201 Les configurations à l'essai sont basées sur la [KDB 248227 D01](#) de la FCC.

1202
1203
1204 La puissance d'émission maximale, y compris la tolérance de réglage, est utilisée pour
1205 déterminer la configuration d'essai initiale. Lorsque la même puissance maximale est
1206 spécifiée pour plusieurs modes de transmission dans une bande de fréquences, la
1207 configuration d'essai initiale doit commencer par la plus grande largeur de bande de
1208 canal, la modulation d'ordre le plus bas et le débit de données le plus bas. Les
1209 configurations d'essai ultérieures, y compris les procédures de réduction du nombre
1210 d'essais, doivent suivre la KDB de la FCC susmentionnée.

1211
1212 Les facteurs de conversion suivants s'appliquent à la DPA pour ce qui est du seuil de
1213 réduction du nombre des essais :

- 1214 • 0,4 W/kg équivaut à 25 % des limites de la DPA : 5 W/m²;
- 1215 • 0,8 W/kg équivaut à 50 % des limites de la DPA : 10 W/m²;
- 1216 • 1,2 W/kg équivaut à 75 % des limites de la DPA : 15 W/m².

1217 Lorsque d'autres seuils sont spécifiés dans les KDB acceptées par ISDE, la valeur du
1218 DAS en W/kg peut être convertie en un DPA_{seuil} équivalent en suivant l'équation (2).

$$DPA_{seuil} = \frac{DPA_{seuil}}{DPA_{limite}} \cdot DP_{limite} \quad (2)$$

1219 En utilisant la méthodologie et la formule de la section 7.2.8 de la norme IEC/IEEE
1220 62209-1528, le nombre minimum de fréquences d'essai est de 5, à condition que le
1221 nombre de canaux possibles soit supérieur à 5. Dans tous les cas et dans toutes les
1222 positions d'essai, le canal ayant la puissance la plus élevée assujettie aux limites du
1223 DAS, ainsi que le canal ayant la puissance la plus élevée assujettie aux limites de la
1224 DPA doivent être testés. Lorsqu'une partie quelconque du canal le plus bas chevauche
1225 la bande de 6 000 MHz, la conformité aux limites du DAS et de la DPA doit être
1226 démontrée. Un exemple de l'application est donné au tableau 1 ci-dessous. Si nous
1227 supposons que le dispositif utilise des canaux de 80 MHz, il y a 14 canaux possibles
1228 entre 5 925 et 7 125 MHz. Aux fins des essais, un minimum de 5 fréquences d'essai
1229 doit être utilisé. Les fréquences d'essai doivent représenter la totalité de la gamme de
1230 fréquences et être espacées de manière égale, représentant les parties basse,
1231 moyenne et haute de la bande de fréquences.

1232

Tableau 2: Nombre minimal de fréquences d'essai requises

Largeur de bande du canal (MHZ)	Nombre de canaux possibles	Nombre minimal de fréquences d'essai
320	3	3
160	7	5
80	14	5
40	29	5
20	60	5

1233

1234 Les situations dans lesquelles la conformité du DAS (selon la norme IEC/IEEE 62209-
1235 1528 ou d'autres procédures acceptées par l'ISED) à une distance de séparation
1236 particulière entraînant une réduction du nombre d'essais doivent être soigneusement
1237 examinées et documentées dans le mémoire technique sur l'exposition aux RF. Par
1238 exemple, selon FCC KDB 941225 D07, un DAS de 1 g à 5 mm est requis pour les
1239 appareils classés dans la catégorie ordinateur personnel super mobile (OPSM). Une
1240 fois la conformité démontrée dans ces conditions, le DAS de 10 g à 0 mm est exempté.
1241 Cependant, cette exemption n'existe pas pour la DPA. Pour déterminer la conformité, le
1242 DSE doit être évalué par rapport :

- 1243 • aux limites de l'APD à 0 mm;
- 1244 • au DAS de 1 g à la distance prescrite de 5 mm.

1245 Ces deux valeurs doivent être documentées dans le mémoire technique sur l'exposition
1246 aux RF.

1247

1248 Pour le cas d'OPSM décrit ci-dessus, il est permis de tester le DSE par rapport au DAS
1249 de 10 g à 0 mm pour des raisons d'exhaustivité; cependant, conformément au principe
1250 de réduction du nombre d'essais, cette valeur n'a pas besoin d'être rapportée.

1251

1252 **F.5 Mesures**

1253

1254 Alors que les évaluations du DAS sont établies depuis de nombreuses années, les
1255 évaluations de la DPA sont relativement nouvelles. Une revue scientifique a récemment
1256 publié que la DPA peut être dérivée des mesures du DAS (pour plus de détails, voir le
1257 document *Compliance Assessment of the Epithelial or Absorbed Power Density Below*
1258 *10 GHz Using SAR Measurement Systems*
1259 (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.22355>) [disponible uniquement en
1260 anglais]. Par conséquent, les systèmes de mesure permettant d'évaluer le DAS peuvent
1261 servir à évaluer la DPA, à condition qu'ils appliquent des algorithmes qui permettent de
1262 convertir le DAS en DPA (voir la section F.5.1).

1263

1264 **F.5.1 Exigences du système de mesure**

1265

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du CNR-102.DAS.MES
débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

1266 La DPA doit être évaluée à l'aide d'un système de mesure du DAS conforme à toutes
1267 les exigences énoncées dans le CNR-102 et la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#).

1268
1269 La DPA doit être calculée à partir des valeurs du DAS mesurées à l'aide des formules
1270 indiquées dans le document *Compliance Assessment of the Epithelial or Absorbed*
1271 *Power Density Below 10 GHz Using SAR Measurement Systems*.

1272
1273 L'évaluation de la DPA doit reposer sur la même procédure de mesure utilisée pour le
1274 DAS et définie dans le CNR-102 et la norme IEC/IEEE 62209-1528, mais en modifiant
1275 l'évaluation de l'incertitude (voir la section F.7) pour tenir compte de la conversion du
1276 DAS en DPA.

1277 1278 **F.5.2 Vérification et validation du système**

1279
1280 La vérification et la validation du système doivent continuer à être effectuées
1281 conformément à la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#). Les valeurs cibles numériques du
1282 DAS figurant au tableau D.2 de ce document doivent continuer à s'appliquer.

1283 1284 **F.5.3 Vérification et validation du système**

1285
1286 Pour ce qui est de la vérification du système, il est acceptable d'utiliser les différentes
1287 valeurs du DAS et de la DPA du certificat d'étalonnage dipôle.

1288 1289 **F.5.4 Validation du système**

1290
1291 Pour ce qui est du système de validation, en plus des valeurs cibles du tableau D.2 de
1292 la norme [IEC/IEEE 62209-1528](#), les valeurs cibles suivantes, tel qu'il est illustré au
1293 tableau 2, doivent être utilisées pour les dipôles standard et les fantômes plats.

1294
1295 **Tableau 3: Valeurs cibles de la validation du système**

Fréquence (MHz)	DAS 1 g (W/kg)	DAS 8 g (W/kg)	DAS 10 g (W/kg)	4 cm ² DPA (W/m ²)
6500	298,4	64,6	52,8	1290
7000	275,0	59,7	47,0	1190

1296
1297 Au-dessus de 6 000 MHz, pour une validation réussie du système, en plus de la
1298 validation complète de 1 g et 10 g, l'étape a) de l'annexe A.3.5 de la norme [IEC/IEEE](#)
1299 [62209-1528](#) doit être utilisée pour le DAS de 8 g, qui équivalent à 4 cm². Dans des
1300 situations où le système de mesures ne rapporte pas la valeur du DAS de 8 g, la
1301 validation peut être directement validée par rapport à la valeur cible de la DPA de
1302 4 cm².

1303 **F.6 Correction du DAS**

1304
1305 Le coefficient de correction du DAS à 10 g qui se trouve au point 7.8.2 de la norme
1306 [IEC/IEEE 62209-1528](#) peut également être appliqué au DAS de 8 g.

1307 **F.7 Évaluation de l'incertitude**

1308 Les fabricants d'équipement de mesure doivent fournir toutes composantes
1309 d'incertitude associées à la conversion du DAS en DPA. Il faut ajouter ces composantes
1310 au tableau du bilan d'incertitude fourni à la section 8 de la norme [IEC/IEEE 62209-](#)
1311 [1528](#). Le bilan d'incertitude actualisé doit être inclus dans le mémoire technique sur
1312 l'exposition aux RF présenté auprès d'ISDE dans le dossier d'homologation.
1313

1314 **F.8 Mesure de dispositifs ayant plusieurs antennes ou plusieurs émetteurs**

1315
1316 Lorsqu'un mode de fonctionnement permet d'effectuer plusieurs transmissions
1317 simultanément dans des bandes autres que la bande de 6 GHz, ce mode de
1318 fonctionnement doit également être testé à l'aide des procédures décrites dans la
1319 section 8 du [CNR-102](#).
1320

1321 Ce qui suit est une modification des RE calculés aux sections 8.2.2.1 et 8.2.2.2 du
1322 CNR-102 pour les émetteurs dont les fréquences de fonctionnement chevauchent 6 000
1323 MHz. Il est nécessaire d'effectuer une évaluation par rapport aux limites de DP
1324 (restriction de base jusqu'à 10 GHz et niveaux de référence au-delà). Le rapport
1325 d'exposition pour le m -ième émetteur est donné par l'équation (3) :
1326
1327

$$RE_{DP,m} = \begin{cases} \max \left[\frac{DAS_m}{DAS_{limite}}, \frac{DPA_m}{DPA_{limite}} \right] & 5925 \text{ MHz} < f_m \leq 10 \text{ GHz} \\ \frac{DPsmc_m}{DPsmc_{limite, m}} & 10 \text{ GHz} < f_m \leq 30 \text{ GHz} \\ \max \left[\frac{DPsmc_m}{DPsmc_{limite, m}}, \frac{DPP_m}{DPP_{limite, m}} \right] & f_m > 30 \text{ GHz} \end{cases} \quad (3)$$

1328 où :

- 1329 • DAS_m est la valeur du DAS qui est applicable au m -ième émetteur ou fréquence
1330 d'essai;
- 1331 • DAS_{limite} est la restriction de base du DAS qui est applicable au m -ième émetteur
1332 ou fréquence d'essai;
- 1333 • DPA_m est la valeur du DPA qui est applicable au m -ième émetteur ou fréquence
1334 d'essai;
- 1335 • DPA_{limite} est la restriction de base pour le DPA qui est applicable au m -ième
1336 émetteur ou fréquence d'essai;
- 1337 • $DPsmc_m$ est la valeur $DPsmc$ du m -ième émetteur;
- 1338 • $DPsmc_{limite, m}$ est le niveau de référence applicable au m -ième émetteur;

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du
débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

CNR-102.DAS.MES

- 1339 • *fm est la fréquence d'opération du m-ième émetteur;*
- 1340 • *DPP_m est la densité de puissance du m-ième émetteur;*
- 1341 • *DPP_{limite,m} est le niveau de référence de la densité de puissance du m-ième*
- 1342 *émetteur.*

1343

1344 Les termes RE restants de la section 8 du CNR-102 s'appliquent sans autre
1345 modification.

1346

1347 **F.9 Mémoire technique sur l'exposition aux RF**

1348

1349 En plus des exigences énoncées dans le CNR-102, le mémoire technique sur
1350 l'exposition aux RF doit également inclure :

1351

- 1352 • calculs du budget d'incertitude tels que définis dans l'annexe F.7;
- 1353 • valeurs de vérification du système supérieures à 6 GHz ; et
- 1354 • valeurs de validation du système supérieures à 6 GHz.

1355

1356

1357

1358

1359 **Annexe G Valeur moyenne temporelle du DAS (normatif)**

1360

1361 Le contenu de l'annexe figurait précédemment dans la norme PRS-004.

1362

1363 **G.1 Général**

1364

1365 Cette annexe définit les méthodes d'essai générales à suivre lors d'une évaluation de
1366 conformité à l'exposition aux radiofréquences (RF) des dispositifs sans fil utilisant des
1367 méthodes de calcul de la valeur moyenne temporelle servant à la gestion ou à
1368 l'atténuation du débit d'absorption spécifique (DAS) dans la bande de fréquences de 4
1369 MHz à 6 GHz.

1370

1371 La présente procédure supplémentaire définit les méthodes d'essai générales à suivre
1372 pour évaluer la conformité des produits finaux qui utilisent des algorithmes de TAS
1373 préalablement approuvés par ISDE. Une [liste des algorithmes TAS approuvés](#) est
1374 disponible sur le site Web d'ISDE.

1375

1376 Les méthodes d'essai ci-dessous ne peuvent pas être utilisées pour évaluer des
1377 produits finis utilisant d'autres algorithmes qui ne font pas encore partie de cette liste.
1378 Les méthodes d'essais sont pour les dispositifs rattachés à un réseau étendu (RE) sans
1379 fil utilisant des méthodes de calcul de la moyenne temporelle dans la bande de
1380 fréquences de 4 MHz à 6 GHz destinés à être utilisés à 20 cm ou moins de l'utilisateur
1381 ou d'un tiers.

1382

1383 Les modules ou les produits finaux utilisant un algorithme TAS figurant dans [liste des](#)
1384 [algorithmes TAS approuvés](#) par ISDE pour lesquels des procédures détaillées ne sont
1385 pas disponibles, y compris, mais sans s'y limiter, les produits TAS sur un RL,
1386 continueront d'être approuvés au cas par cas par ISDE. Le dossier d'approbation TAS
1387 doit être envoyé à ISDE au moins 10 jours ouvrables avant la date de certification
1388 souhaitée.

1389

1390 **G.2 Méthode d'évaluation de la conformité du DAS**

1391

1392 Les limites du DAS correspondent à des seuils précis dont la moyenne est établie sur
1393 une période de référence de six minutes (360 secondes) conformément au CNR-102 et
1394 le Code de sécurité 6 de Santé Canada. Certains appareils sont capables de calculer et
1395 de limiter en permanence leur puissance d'émission moyenne dans le temps pour
1396 préserver la durée de vie de la batterie, maximiser le temps d'appel et optimiser les
1397 performances du réseau. Ces dispositifs peuvent utiliser la TAS pour fournir une
1398 évaluation plus représentative des niveaux du DAS auxquels un utilisateur peut être
1399 exposé lors d'une utilisation quotidienne normale.

1400

1401 **G.2.1 Méthode d'évaluation de la conformité du DAS**

1402

1403 Afin de se conformer aux limites du DAS énoncées dans le Code de sécurité 6, les
1404 exigences suivantes doivent être respectées en tout temps :

1405
1406
1407
1408
1409

- une période de référence de six minutes (360 secondes) doit être utilisée;
- la conformité doit être démontrée au cours toute période de 360 secondes (période mobile moyenne).

- Les produits utilisant une période moyenne qui est un diviseur entier et pair de 360 donneront des résultats similaires à une période moyenne de 360 secondes.
- Les produits utilisant une période différente pour calculer la valeur moyenne temporelle peuvent être envisagés au cas par cas, à condition que les résultats obtenus avec la méthode de calcul de la TAS soient équivalents ou plus conservateurs que ceux obtenus au cours de la période de 360 secondes. Une [demande](#) à cet effet doit être soumise auprès d'ISDE.

1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416

G.2.2 Méthode de calcul de la moyenne temporelle

Conformément au [Guide technique pour le Code de sécurité 6](#), le DAS doit être calculé à l'aide de la moyenne arithmétique pour démontrer la conformité aux limites d'exposition aux RF.

1417
1418

G.3 Considérations liées à la mise en œuvre et à la validation de la TAS

1419
1420
1421

Voici les critères dont on doit tenir compte pour assurer une validation appropriée des mises en œuvre de la TAS.

1422
1423

G.3.1 Paramètres clés

1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430

Tandis que la conformité du DAS est évaluée par rapport à des paramètres de puissance statiques, la validation de la TAS, par contre, est effectuée au moyen d'une configuration dynamique de la puissance. Les demandeurs doivent caractériser leurs DSE et déterminer les paramètres clés de la mise en œuvre de la TAS. Dans le cadre de cette caractérisation, la ou les tolérances associées à la mise en œuvre de la TAS doivent être évaluées de manière prudente, en tenant compte des contributions modulaires et de l'hôte, y compris, mais sans s'y limiter :

1431
1432
1433
1434
1435
1436

- la mesure de la puissance de sortie et / ou la précision de l'estimation pour tous les modes de fonctionnement et toutes les bandes de fréquences applicables;
- les effets de couplage en champ proche, p. ex., la linéarité de la relation entre la puissance de sortie et le DAS;
- la ou les tolérances de mise au point.

1437
1438
1439

Les paramètres suivants doivent être déterminés en vue de la mise en œuvre de la TAS :

1440
1441

- P_{max} : la puissance de sortie maximale instantanée que peut produire l'émetteur. Pour faciliter la présentation, P_{max} est exprimé en W tout au long de l'Annexe G,

1442 sauf indication contraire. Le DSE peut associer un certain niveau de puissance
1443 de sortie maximale nominale à un état de fonctionnement donné, désigné
1444 par $P_{\max, \text{nom}}$. Dans le contexte de l'Annexe G, P_{\max} est obtenu par la mise à
1445 l'échelle de la valeur $P_{\max, \text{nom}}$ conformément à toutes les tolérances et
1446 incertitudes applicables.

- 1447 • P_{limite} : la puissance de sortie moyenne temporelle maximale spécifiée pour
1448 assurer la conformité du DAS visant un état de fonctionnement donné du DSE.
1449 Pour faciliter la présentation, P_{limite} est exprimé en W tout au long de l'Annexe G,
1450 sauf indication contraire. Le DSE peut associer une certaine limite de puissance
1451 de sortie nominale moyenne dans le temps à un état de fonctionnement donné,
1452 désigné par $P_{\text{limite, nom}}$. Dans le contexte de l'Annexe G, P_{limite} est obtenu par la
1453 mise à l'échelle de $P_{\text{limite, nom}}$ conformément à toutes les tolérances et incertitudes
1454 applicables. Cela peut être exprimé par l'équation (4) :

$$P_{\text{limite}} = P_{\text{limite, nom}} \cdot 10^{\left(\frac{U_{\text{limite, dB}}}{10}\right)} \quad (4)$$

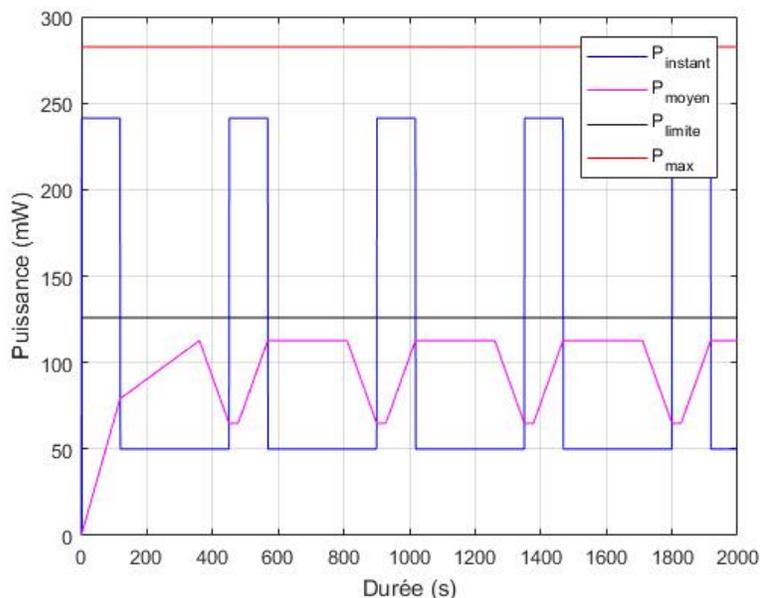
1455 où $U_{\text{limite, dB}}$ est l'incertitude positive totale ou la tolérance associée à $P_{\text{limite, nom}}$, en
1456 dB.

- 1457 • DAS_{cible} : la cible du DAS maximal moyenné (DASmm) de 1 g ou 10 g spécifiée
1458 pour assurer la conformité du DAS visant un état de fonctionnement donné du
1459 DSE. Sa valeur correspond directement à P_{limite} ou P_{\max} , selon la valeur la plus
1460 basse. La valeur DAS_{cible} doit être définie de manière à ce que le dispositif reste
1461 conforme dans les scénarios de transmission simultanée.
- 1462 • Tout autre niveau de puissance ou paramètre pertinent utilisé par l'algorithme
1463 TAS, p. ex., pour basculer entre les états de commande de puissance.

1464 Le requérant doit définir les divers états de fonctionnement et les
1465 valeurs P_{limite} , P_{\max} et DAS_{cible} connexes du DSE. De plus, le demandeur doit clairement
1466 définir les mécanismes et les capteurs utilisés pour déclencher les changements de
1467 l'état de fonctionnement.

1468 **Figure 2: Illustration des caractéristiques de la puissance de sortie d'un**
1469 **algorithme TAS simple**

1470
1471



1472

1473

1474

1475

1476

1477

1478

1479

1480

1481

1482

1483

1484

1485

1486

1487

1488

1489

1490

1491

1492

1493

1494

1495

1496

G.3.2 Modifications autorisées pour les appareils sur un RL

Les dispositifs sur un réseau local (RL) sans fil et les dispositifs fonctionnant dans les bandes supérieures à 6 GHz auront besoin d'autres instructions sur la façon de réaliser les montages d'essai, sur les procédures particulières à suivre pendant les essais et/ou sur les exigences techniques. Par conséquent, avant d'évaluer la conformité de l'exposition aux RF de ces dispositifs, il faut transmettre une demande de renseignements au Bureau d'homologation et services techniques d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) à l'aide du [formulaire en ligne](#). Il faut fournir dans la demande suffisamment de renseignements sur la technologie et le fonctionnement du dispositif pour permettre à ISDE d'en définir les exigences administratives et techniques applicables au dispositif en question.

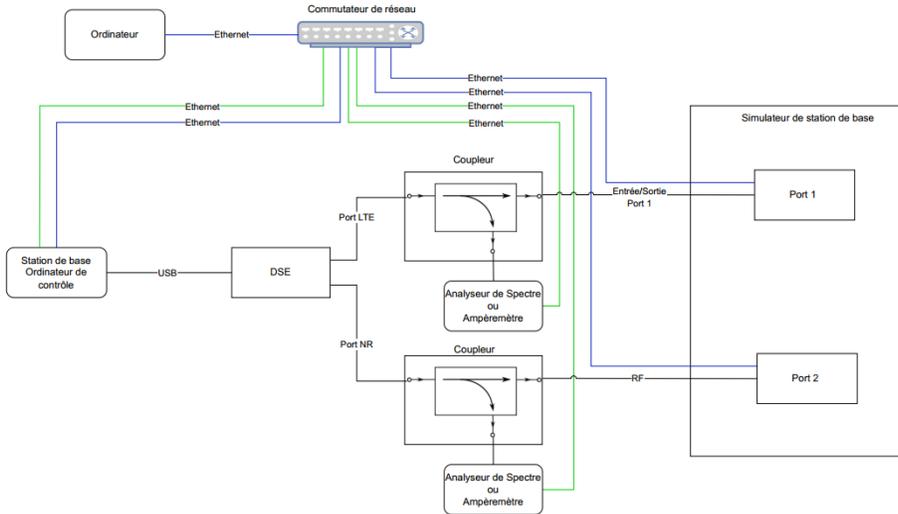
G.3.3 Critères de validation

La mise en œuvre de la TAS doit être validée pour s'assurer que la TAS du dispositif, et ce, de façon précise et constante reste sous les valeurs DAS_{cible} correspondantes. Cette validation doit être réalisée en utilisant un montage de mesure étalonné et reproductible.

La figure 3 représente le schéma d'un montage de mesure étalonné et reproductible. Tous les essais doivent être effectués sur une durée suffisante afin de s'assurer que les résultats maximaux moyennés dans le temps ont été saisis. Cela peut nécessiter au moins deux périodes de référence.

1497

Figure 3: Schéma d'un montage de mesure étalonné et reproductible



1498

1499 En plus des exigences du mémoire technique portant sur l'exposition humaine aux RF,
1500 et présentées dans le document CNR-102, un rapport de validation de la TAS distinct
1501 doit être fourni conformément à l'annexe F.7. Ce rapport doit clairement définir les
1502 critères d'acceptation et d'échec pour chaque critère de validation conformément aux
1503 directives fournies dans les sections suivantes.

1504 Les valeurs $P_{limite,nom}$ utilisées pour effectuer la validation de la TAS doivent être les
1505 mêmes que celles utilisées au moment des essais de conformité du DAS.

1506 Pour chaque critère de validation, on doit tenir compte des technologies et des états de
1507 fonctionnement connexes qui ont la valeur P_{limite} qui est plusieurs dB inférieur
1508 à P_{max} (c'est-à-dire inférieur de 2 à 4 dB), doivent être prises en compte, sauf indication
1509 contraire. Dans ce sous-ensemble de configurations, celles qui donnent les résultats
1510 DAS_{mm} les plus élevés, conformément au mémoire technique portant sur l'exposition
1511 humaine aux RF, doivent être favorisées.

1512 G.3.4 Validation de la TAS par la prise de mesures d'émission de puissance 1513 conduite et de mesures du DAS

1514

1515 Tous les mises en œuvre de la TAS doivent être validées par des mesures de
1516 puissance d'émission conduite conformément aux directives mentionnées ci-dessous.
1517 Toutefois, les mesures de la puissance d'émission à elles seules pourraient ne pas
1518 saisir le couplage en champ proche et les caractéristiques de rayonnement connexes
1519 du dispositif. Autrement dit, un changement relatif de la puissance conduite ne se
1520 traduit pas toujours par un changement équivalent du DAS. Par conséquent, on doit

1521 également valider l'algorithme TAS au moyen de mesures du DAS à point unique pour
1522 un nombre réduits de cas d'essais tel qu'indiqué à la section G.3.6.

1523

1524 **G.3.5 Considérations liées aux mesures de puissance conduite**

1525

1526 Pour chacun des cas d'essais décrits aux sections de G.3.4 à G.3.16, on valide
1527 l'algorithme TAS en démontrant que la puissance conduite moyennée en fonction du
1528 temps reste inférieure ou égale à P_{limite} sur toute période de référence complète. La
1529 puissance conduite mesurée instantanément au n^e intervalle peut être exprimée sous la
1530 forme $P_{mes}[n]$. Une période complète de référence comprend M intervalles :

1531

$$M = \frac{T_{réf}}{T_{mes}} \quad (5)$$

1532

1533 où T_{mes} est l'intervalle de temps entre des mesures subséquentes de la puissance
1534 d'émission (typiquement beaucoup moins de 1 s) et $T_{réf}$ est la période de référence
1535 (p. ex., 360 secondes). On obtient la puissance conduite moyenne en fonction du temps
1536 (période mobile) au n^e intervalle, $P[n]$, en additionnant la valeur actuelle (n^e) et les $M -$
1537 1 valeurs précédentes de P_{mes} et en divisant le total par M . Ce qui s'exprime de façon
1538 analytique comme suit :

1539

$$P[n] = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} P_{mes}[n - m] \quad (6)$$

1540

1541 où m est l'index de la période mobile de calcul de la moyenne en fonction du temps. En
1542 ce qui concerne les cas d'essais pour lesquels P_{limite} est constant, l'algorithme TAS est
1543 validé en démontrant que $P[n] \leq P_{limite}$ pour toutes les valeurs n , c.-à-d. pour chaque
1544 intervalle associé aux essais. Autrement, on normalise $P_{mes}[n]$ selon $P_{limite}[n]$ avant
1545 d'appliquer la moyenne en fonction du temps (période mobile). La puissance conduite
1546 moyenne en fonction du temps (période mobile) normalisée, provenant de $p[n]$, peut
1547 s'exprimer de façon analytique comme suit :

1548

$$p[n] = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} \frac{P_{mes}[n - m]}{P_{limite}[n - m]} \quad (7)$$

1549

1550 Dans ce cas, on valide l'algorithme TAS en démontrant que $p[n] \leq 1$ pour toutes les
1551 valeurs de n , c.-à-d. pour chaque intervalle associé aux essais.

1552

1553 **G.3.6 Considérations liées aux mesures du DAS à point unique**

1554

1555 Les mesures du DAS à point unique doivent être effectuées pour valider l'algorithme
1556 TAS; cependant, un ensemble réduit de configurations d'essai peut être envisagé par
1557 rapport aux mesures de puissance conduite :

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

CNR-102.DAS.MES

- 1558 a. Les mesures du DAS à point unique ne doivent être appliquées qu'à la
1559 modification de la puissance d'émission demandée, décrite à la section G.3.7.
- 1560 b. Pour tenir compte de la linéarité, le DAS à point unique doit être mesuré sur
1561 chaque antenne pour au moins une fréquence. Si possible, chaque antenne doit
1562 être validée en utilisant une fréquence différente.
- 1563 c. Le DAS à point unique ne doit être mesuré que pour les configurations
1564 comprenant un seul émetteur, c'est-à-dire pas de transmission simultanée.
1565
- 1566 Les configurations et les états de fonctionnement sélectionnés pour les mesures du
1567 DAS à point unique doivent correspondre à ceux pour lesquels des mesures de
1568 puissance conduite ont été effectuées et la conformité du DAS a été évaluée. Ceci a
1569 pour but de faciliter la corrélation des résultats du DAS à point unique avec les mesures
1570 de puissance conduite et les résultats DAS_{mm} du mémoire technique portant sur
1571 l'exposition humaine aux RF.
1572
- 1573 Les mesures du DAS doivent être effectuées conformément à la procédure qui suit pour
1574 garantir une évaluation précise et répétable de la validation de la mise en œuvre du
1575 TAS :
1576
- 1577 a. Les mesures doivent être effectuées dans un environnement qui empêche les
1578 variations non contrôlées du bilan de liaison temporel (trajets multiples variables
1579 dans le temps).
- 1580 b. Les configurations et la position du dispositif doivent rester constantes et
1581 répétables tout au long du processus de mesure. Cela est particulièrement
1582 important lorsque le dispositif doit être configuré au moyen du logiciel de mode
1583 d'essai ou chargé entre les mesures.
- 1584 c. La distance de séparation aux fins de validations de la TAS doit être la même
1585 que celle utilisée pour déterminer la conformité.
- 1586 Les étapes suivantes doivent être effectuées au moment de la réalisation d'une
1587 évaluation du DAS à point unique :
- 1588 a. **Définir l'emplacement du DAS maximal** : avec l'algorithme TAS désactivé et la
1589 puissance de sortie du DSE réglée à $P_{limite,nom}$, on effectue un balayage de
1590 surface conformément à la norme IEC/IEEE 62209-1528 pour trouver
1591 l'emplacement du DAS maximal. Les autres mesures doivent être effectuées à
1592 cet emplacement.
- 1593 b. **Effectuer la mesure de référence** : on effectue une mesure du DAS à point
1594 unique avec l'algorithme TAS désactivé et la puissance d'émission réglée
1595 à $P_{limite,nom}$. Le résultat peut être désigné par $DAS_{pointP_{limite}}$.
- 1596 c. **Effectuer la mesure instantanée relative** : on active l'algorithme TAS et on
1597 effectue l'étape de validation donnée en mesurant le DAS à point unique.
1598 Comme à la section G.3.5, on utilise $DAS_{point[n]}$ pour désigner le DAS à point
1599 unique à la n^e intervalle.

- 1600 d. **Évaluation du TAS** : La valeur instantanée du DAS de 1 g ou 10 g à
1601 la n^{e} intervalle, désigné par $DAS[n]$, peut être exprimé comme suit :

$$DAS[n] = \left(\frac{DAS_{point}[n]}{DAS_{point_{plimite}}} \right) \cdot DAS_{mm} \quad (8)$$

1602 où DAS_{mm} est la valeur du DAS_{mm} correspondante au mémoire technique
1603 portant sur l'exposition humaine aux RF. La période de référence se compose
1604 de M intervalles, où M est défini à l'équation (3). En conséquence, la valeur TAS
1605 au n^{e} intervalle, $TAS[n]$, est donnée par :

$$TAS[n] = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} DAS[n-m] \quad (9)$$

1606 où m est l'indice de la période mobile de la moyenne temporelle. L'algorithme
1607 TAS doit être validé en démontrant que $TAS[n] \leq DAS_{mm}$ pour tous les n , c'est-
1608 à-dire pour chaque intervalle de temps associé au test.
1609
1610

1611 G.3.7 Modification de la puissance d'émission demandée

1612 On doit valider la performance de l'algorithme TAS lorsqu'une station de base demande
1613 des niveaux de puissance d'émission différents pour gérer le bilan de liaison.
1614

1615 Il faut valider au moins une bande par technologie par l'entremise des mesures de
1616 puissance conduite. La valeur P_{limite} associée à la bande choisie doit être inférieure de
1617 plusieurs dB à la valeur correspondante P_{max} , c'est-à-dire inférieure de 2 à 4 dB. Dans
1618 la mesure du possible, utiliser des bandes différentes pour les diverses technologies.
1619 Les mises en œuvre FDD et TDD doivent être traitées comme des technologies
1620 distinctes.
1621

1622 En plus des mesures de puissance conduite, la validation par des mesures DAS à un
1623 point unique doit également être effectuée conformément à la section G.3.6.
1624

1625 G.3.8 Séquences d'essai de démarrage

1626 On doit appliquer deux séquences distinctes pour valider le comportement au
1627 démarrage de l'algorithme TAS.
1628

- 1630 a. Au démarrage, on demande une puissance de $P_{max,nom}$ pendant au
1631 moins 400 secondes, suivi de $0,5 \cdot P_{limite,nom}$ pendant au moins 400 secondes.
- 1632 b. Au démarrage, on demande une puissance de 1 mW (0 dBm) pendant au
1633 moins 400 secondes, suivi d'une puissance d'émission de $P_{max,nom}$ pendant au
1634 moins 400 secondes.

1635

Pour le DST (TDD en anglais) et l'AMRT (TDMA en anglais), $P_{max,nom}$ et $P_{limite,nom}$ peuvent être spécifiés en termes de niveaux de puissance moyenne de trame ou de rafale. Il faut veiller à ce que les niveaux de puissance demandés soient interprétés de manière cohérente afin d'éviter des décalages involontaires ou des écarts dans les résultats de la validation.

1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642

G.3.9 Séquence d'essai pseudo-aléatoire

On applique une séquence pseudo-aléatoire de demandes de puissance pour valider le comportement dynamique de l'algorithme TAS. On exécute chaque essai au moyen d'une séquence unique qui comprend 150 demandes de puissance indépendantes. On calcule les niveaux de puissance comme suit :

$$P_{req} = P_{max,nom} \left(\frac{P_{limite,nom}}{P_{max,nom}} \right)^x \quad (10)$$

1643 où P_{req} est la puissance demandée en dBm et x est une valeur aléatoire provenant de la
1644 distribution de Weibull avec des paramètres de forme et d'échelle de 2,0 et de 0,8
1645 respectivement. Ces valeurs sont choisies pour nous assurer que P_{req} dépasse en
1646 moyenne $P_{limite,nom}$, tout en donnant une probabilité raisonnable que certaines valeurs
1647 de P_{req} sont quelques fois inférieures à $P_{limite,nom}$.

1648 On calcule la durée des demandes connexes comme suit :

$$T_{req} = 2(1 + 2y) \quad (11)$$

1649

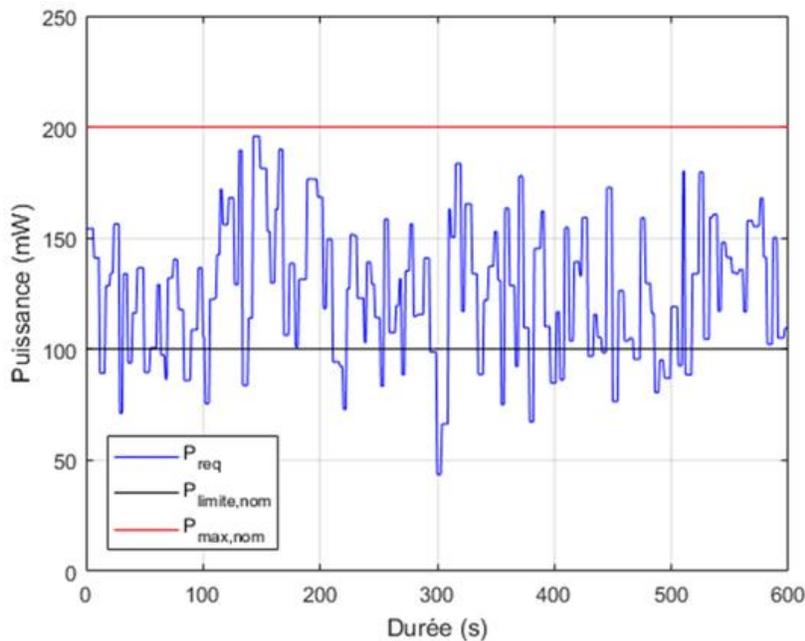
1650 où T_{req} est la durée en secondes de la demande de puissance d'émission et y est une
1651 valeur aléatoire uniformément répartie entre 0 et 1.

1652 Remarques

- Pour ce qui est du DST (TDD en anglais) et de l'AMRT (TDMA en anglais), $P_{max,nom}$, $P_{limite,nom}$ et peuvent être spécifiés en termes de niveaux de puissance moyenne de trame ou de rafale. Il faut veiller à ce que les niveaux de puissance demandés soient interprétés de manière cohérente afin d'éviter des décalages involontaires ou des écarts dans les résultats de la validation.
- On peut convertir la valeur P_{req} en dBm et l'arrondir au 0,5 dB le plus près. De plus, on peut appliquer une limite inférieure pour assurer des communications continues fiables avec la station de base (p. ex., $P_{req} \geq 1 \text{ mW dBm}$).
- On peut générer les valeurs x au moyen de Microsoft Excel, par exemple, en utilisant la syntaxe $0.8 * (-LN(1-ALEA()))^0.5$.
- Au besoin, on peut arrondir la valeur T_{req} à la seconde la plus près.
- On peut générer les valeurs de y au moyen de Microsoft Excel, par exemple, en utilisant la syntaxe $ALEA()$.

1653 La figure 4 donne un exemple de séquence de puissance pour $P_{\text{limite,nom}} =$
1654 100 mW (20 dBm), $P_{\text{max,nom}} = 200 \text{ mW}$ (23 dBm) et $P_{\text{req}} \geq 1 \text{ mW}$ (0 dBm). Les durées
1655 des demandes ont été arrondies à la seconde près. Conformément à la section G.5.6, il
1656 faut inclure dans le dossier d'homologation de la TAS les diagrammes semblables des
1657 valeurs P_{req} par rapport au temps, ainsi que des tableaux sommaires des
1658 valeurs P_{req} et T_{req} .

1660 **Figure 4: Illustration d'une séquence de puissance demandée concernant**
1661 **$P_{\text{limite,nom}} = 100 \text{ mW}$ et $P_{\text{max,nom}} = 200 \text{ mW}$**



1662

1663 G.3.10 Commutation d'antennes

1664

1665 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1666 conduite dans les scénarios où il y a commutation d'antennes. La puissance maximale
1667 doit être demandée du DSE tout au long de l'essai. La commutation entre les antennes
1668 doit avoir lieu après que l'algorithme TAS de la première antenne a atteint l'état
1669 d'équilibre, et l'essai doit se terminer après que l'algorithme TAS de la deuxième
1670 antenne a atteint l'état d'équilibre.

1671

1672 Lorsque des valeurs P_{limite} et P_{max} différentes sont associées à chaque antenne de
1673 transmission, il faut tenir compte des combinaisons d'antennes et de l'état ou des états

1674 de fonctionnement pour lesquels les valeurs P_{limite} sont inférieures de plusieurs dB aux
1675 valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB de moins. De ces combinaisons,
1676 le rendement de l'algorithme TAS doit être validé au moment du passage du DSE de
1677 l'antenne ayant la valeur P_{limite} la plus élevée à celle ayant la moins élevée.

1678
1679 Cette exigence peut être omise dans le cas où les mêmes valeurs P_{limite} et P_{max}
1680 s'appliqueraient à chaque antenne et qu'on pourrait démontrer que la commutation
1681 d'antennes n'a pas d'incidences sur la performance de l'algorithme TAS. Dans ce cas,
1682 on peut appliquer les étapes restantes de validation à une seule antenne; par contre, on
1683 devrait tenir compte des émissions simultanées séparément.

1684 **G.3.11 Changements d'état de fonctionnement**

1687 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1688 conduite quand le DSE change entre les états de fonctionnement qui comportent des
1689 valeurs P_{limite} différentes, p. ex., lorsque des capteurs ou d'autres mécanismes sont
1690 utilisés pour déclencher le changement d'états de fonctionnement. La puissance
1691 maximale doit être demandée au DSE tout au long de l'essai. Le changement d'état de
1692 fonctionnement doit se produire après que l'algorithme TAS du premier état de
1693 fonctionnement a atteint l'état d'équilibre, et l'essai doit se terminer après que
1694 l'algorithme du deuxième état de fonctionnement a atteint l'état d'équilibre.

1695 L'algorithme TAS doit être validé quand se présentent les changements d'état de
1696 fonctionnement suivants :

- 1699 • Parmi les états de fonctionnement pour lesquels les valeurs P_{limite} sont plusieurs
1700 dB en dessous des valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB de
1701 moins, passant d'un état de fonctionnement à un autre ayant une
1702 valeur P_{limite} inférieure.
- 1703 • Le cas échéant, passer d'un état de fonctionnement pour lequel l'algorithme TAS
1704 est transparent, c'est-à-dire $P_{\text{limite}} \geq P_{\text{max}}$, à un état pour lequel P_{limite} est plusieurs
1705 dB en dessous de la valeur P_{max} , c'est-à-dire de 2 à 4 dB plus bas.

1707 Lorsque des capteurs de proximité sont utilisés, l'énergie accumulée avant le
1708 déclenchement des capteurs de proximité doit être prise en compte. On doit imaginer le
1709 pire scénario d'une exposition (DAS le plus élevé), avant que le capteur ne soit
1710 déclenché, ce qui devrait arriver lorsque l'utilisateur se trouve juste au-delà de la
1711 distance de déclenchement.

1712 Les mises en œuvre dans le cadre desquelles la TAS est activée au niveau du capteur de proximité continueront d'être évaluées au cas par cas, selon les principes pertinents décrits dans le présent document, jusqu'à ce qu'ISDE reçoive suffisamment de données pour être en mesure de fournir des directives détaillées.

1713 **G.3.12 Transfert ou redirection des bandes de fréquence**

1714

1715

1716 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1717 conduite pendant la commutation entre bandes de fréquences qui utilisent des
1718 valeurs P_{limite} différentes. La puissance maximale doit être demandée au DSE tout au
1719 long de l'essai. Le transfert de bande de fréquence doit se produire après que
1720 l'algorithme TAS de la première bande de fréquences a atteint l'état d'équilibre, et
1721 l'essai doit se terminer après que l'algorithme de la deuxième bande de fréquences a
1722 atteint l'état d'équilibre.

1723 L'algorithme TAS doit être validé quand se présentent les changements de bandes de
1724 fréquences suivants :

- 1726 • Parmi les bandes de fréquences pour lesquelles les valeurs P_{limite} sont plusieurs
1727 dB en dessous des valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB de
1728 moins, passant d'une bande de fréquences à une autre ayant une
1729 valeur P_{limite} inférieure.
- 1730 • Le cas échéant, passer d'une bande de fréquences pour laquelle l'algorithme
1731 TAS est transparent, c'est-à-dire $P_{\text{limite}} \geq P_{\text{max}}$, à un état pour lequel P_{limite} est
1732 plusieurs dB en dessous de la valeur P_{max} , c'est-à-dire de 2 à 4 dB plus bas.

1733 **G.3.13 Transfert de technologie**

1736 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1737 conduite quand le DES change entre technologies qui utilisent des valeurs P_{limite}
1738 différentes. La puissance maximale doit être demandée au DSE tout au long de l'essai.
1739 Le transfert de technologie doit se produire après que l'algorithme TAS de la première
1740 technologie a atteint l'état d'équilibre, et l'essai doit se terminer après que l'algorithme
1741 de la seconde technologie a atteint l'état d'équilibre.

1742 Parmi les configurations technologiques pour lesquelles les valeurs P_{limite} sont de
1743 plusieurs dB inférieures aux valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB de
1744 moins, l'essai consiste à passer d'une technologie à une autre ayant une
1745 valeur P_{limite} inférieure.

1747 **G.3.14 Duplexage par répartition temporelle ou fréquentielle**

1749 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1750 conduite quand le DSE passe d'une configuration à répartition temporelle (TDD en
1751 angl.) à une répartition fréquentielle (FDD en angl.) qui utilisent des valeurs P_{limite}
1752 différentes, qui à leur tour, doivent toutes deux être inférieures de plusieurs dB aux
1753 valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB de moins. La puissance
1754 maximale doit être demandée au DSE tout au long de l'essai. Le transfert de
1755 configuration de répartition doit se produire après que l'algorithme TAS de la première
1756 configuration a atteint l'état d'équilibre, et l'essai doit se terminer après que l'algorithme
1757 de la seconde configuration a atteint l'état d'équilibre.

1758

P_{limite} et P_{max} peuvent être spécifiés différemment pour la TDD par rapport à la FDD, c'est-à-dire en termes de niveaux de puissance moyennés par trame ou de rafale. Il faut veiller à ce que les niveaux de puissance soient interprétés de manière cohérente pour éviter des décalages involontaires ou des écarts dans les résultats de la validation.

1759
1760

G.3.15 Schéma de modulation

1761

1762 La performance de l'algorithme TAS doit être validée par des mesures de puissance
1763 conduite quand le DSE change de schémas de modulation qui utilisent des
1764 valeurs P_{limite} différentes. Par exemple, une prise de mesures serait nécessaire pour
1765 valider le changement d'un schéma d'un ordre supérieur tel que 64QAM à un schéma
1766 d'ordre inférieur tel que QPSK. Les deux valeurs P_{limite} doivent être inférieures de
1767 plusieurs dB aux valeurs P_{max} correspondantes, c'est-à-dire de 2 à 4 dB inférieures. La
1768 puissance maximale doit être demandée au DSE tout au long de l'essai. La
1769 commutation entre les schémas de modulation doit avoir lieu après que l'algorithme
1770 TAS du premier schéma a atteint l'état d'équilibre, et l'essai doit se terminer après que
1771 l'algorithme du second schéma a atteint l'état d'équilibre.

1772 Cette exigence ne s'applique pas si les schémas de modulation associés à une
1773 technologie de communication utilisent la même valeur P_{limite} .

1774

G.3.16 Connexions interrompues

1775
1776

1777 La performance de l'algorithme TAS, pendant des périodes de connexions
1778 interrompues, doit être validée par des mesures de puissance conduite pour s'assurer
1779 que l'algorithme tient compte des états de connexion précédents. Un seul essai est
1780 requis portant sur l'une des configurations pour lesquelles les valeurs P_{limite} est de 2
1781 à 4 dB en dessous de la valeur P_{max} . La puissance maximale doit être demandée au
1782 DSE tout au long de l'essai. La connexion interrompue doit avoir lieu après que
1783 l'algorithme TAS a atteint l'état d'équilibre, et le test doit se terminer une fois l'état
1784 d'équilibre rétabli après l'interruption de la connexion.

1785

G.3.17 Réduction du nombre d'essais et réutilisation des données de validation de la TAS

1786
1787

1788 ISDE peut accepter la réutilisation de données ou la réduction du nombre d'essais dans
1789 une même gamme de produits. Dans le contexte de l'Annexe G, une gamme de produit
1790 est définie comme un ensemble de produits ayant le même facteur de forme, et utilisant
1791 le même jeu de puces RF principal et le même algorithme TAS.

1792

G.3.18 Réutilisation de données

1793
1794

1795 La réutilisation de données peut être possible lorsque les exigences ci-dessous sont
1796 satisfaites :
1797

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du CNR-102.DAS.MES
débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

- 1798 a. le modèle de référence initial est homologué avant les variantes du modèle. Il est
1799 également possible d'homologuer le modèle de référence au Canada dans le
1800 même délai;
- 1801 b. la chaîne d'émission (les composantes et la structure) de chaque variante du
1802 modèle est identique à celle du modèle de référence ;
- 1803 c. les caractéristiques de puissance d'émission de chaque variante du modèle ,
1804 notamment P_{\max} , P_{\limite} , tolérance, etc. sont identiques à celles du modèle de
1805 référence.
- 1806 Si ces conditions sont remplies, une demande doit être soumise auprès du BHST, à
1807 l'aide du [formulaire en ligne](#), pour obtenir des conseils supplémentaires sur la
1808 réutilisation des données.

1809 **G.3.19 Réduction du nombre d'essais**

1810 On peut envisager de réduire le nombre d'essais s'il est impossible de respecter les
1811 exigences relatives à la réutilisation des données susmentionnées en raison :

- 1813 • des caractéristiques de conception physique;
- 1814 • des modes de fonctionnement;
- 1815 • d'autres options des variantes du modèle qui entraîneraient l'obtention de
1816 valeurs P_{\limite} différentes du modèle de référence pour ce qui est des
1817 technologies et des bandes de fréquences communes.

1818 Si ces conditions ne peuvent pas être remplies, une demande doit être soumise auprès
1819 du BHST, à l'aide du [formulaire en ligne](#), pour obtenir des conseils supplémentaires
1820 concernant la réduction du nombre d'essais de validation TAS.

1821 **G.4 Incertitude**

1822 Dans le contexte des tests de conformité du DAS, c'est-à-dire dans des conditions de
1823 puissance statique, le budget d'incertitude doit être basé sur les exigences de la
1824 IEC/IEEE 62209-1528.

1827 Pour la validation de la TAS, il convient de prendre en compte à la fois les incertitudes
1828 de mesure de la puissance conduite et du DAS à point unique. Les budgets
1829 d'incertitude correspondants doivent être inclus dans le rapport de validation de la TAS.

1830 **G.5 Exigences des essais**

1831 Les exigences d'homologation applicables à la mise en œuvre de la TAS sont décrites
1832 ci-après.

1833 **G.5.1 Accréditation des laboratoires**

1834

Procédure de mesure pour l'évaluation de la conformité du CNR-102.DAS.MES
débit d'absorption spécifique (DAS) selon le CNR-102

1839 Tous les essais visant à démontrer la conformité d'un appareil radio aux exigences
1840 énoncées dans le CNR-102, y compris les normes et procédures d'essais citées et
1841 acceptées, doivent être effectués par un laboratoire d'essais reconnu par ISDE.
1842

1843 Il est essentiel qu'un laboratoire d'essai reconnu par ISDE examine tous les paramètres
1844 d'évaluation propres à un dispositif et utilisés dans le cadre d'évaluations de la
1845 conformité, notamment :

- 1846 • les facteurs et méthodes permettant de déterminer les conditions d'exposition et
- 1847 les modes opérationnels pertinents;
- 1848 • les capteurs de proximité ou autres utilisés pour réduire la puissance;
- 1849 • la puissance de sortie;
- 1850 • la syntonisation dynamique de l'antenne;
- 1851 • les évaluations du DAS.
- 1852

1853 Les validations de l'algorithme TAS doivent également être effectuées par un
1854 laboratoire d'essai reconnu par ISDE en accord avec les exigences de la section G.3.3.
1855 De plus, le laboratoire doit démontrer que son personnel possède la formation et les
1856 qualifications nécessaires pour effectuer la validation de mises en œuvre de la TAS
1857 spécifiques.
1858

1859 Dans le cas de procédures d'essai et de protocoles de validation exclusifs acceptés par
1860 ISDE, le laboratoire d'essai reconnu doit démontrer que le concepteur de l'algorithme
1861 TAS approuve l'utilisation de ces procédures et protocoles d'essai pour l'évaluation de
1862 ses techniques. Le dossier d'homologation soumis doit inclure une lettre d'approbation
1863 du concepteur de l'algorithme TAS. Le laboratoire d'essai interne du concepteur de
1864 l'algorithme TAS n'est pas tenu de soumettre une lettre d'approbation.
1865

1866 **G.5.2 Approbation modulaire**

1867 Le demandeur peut obtenir une approbation modulaire pour un module compatible TAS
1868 destiné à être installé dans un produit hôte, à condition de respecter les exigences de la
1869 Procédure sur les normes radioélectriques, PNR-100. Conformément au
1870 paragraphe 8.2 de la PNR-100, les approbations modulaires ne s'appliquent pas aux
1871 petits dispositifs portatifs et portables d'une dimension globale (diagonale) de moins
1872 de 20 cm.
1873

1874 Si une approbation modulaire est autorisée, la validation de la TAS par des mesures de
1875 puissance conduite doit être fait sur le module. Autrement, la validation doit être
1876 appliquée sur l'hôte.
1877

1878 La validation de l'algorithme TAS par mesure du DAS à point unique doit être effectuée
1879 à partir d'hôtes représentatifs. Chaque hôte doit être validé au moyen de modifications
1880 permises au matériel de classe IV (MPC4). Il faut alors en aviser ISDE et fournir un
1881 mémoire technique à jour portant sur l'exposition aux RF.
1882
1883
1884

1885 **G.5.3 Exigences relatives au module**

1886
1887 Le fabricant du module doit valider l'ensemble des paramètres pouvant être mis en
1888 œuvre par le fabricant de l'hôte.

1889
1890 La validation du module doit être effectuée conformément à la section G.3.3.
1891 Cependant, si une justification suffisante lui est fournie, ISDE pourrait envisager de
1892 permettre des exclusions fondées sur des mises en œuvre propres à l'hôte et des
1893 limitations sur les états de fonctionnement, en plus de tenir compte des conditions
1894 d'exposition applicables. Une demande à cet effet doit être soumise auprès d'ISDE.

1895
1896 L'exigence du manuel d'intégration de module de RSS-102 s'applique. De plus, pour les
1897 étapes de validation qui ne sont pas effectuées au niveau du module, ou lorsque la
1898 gamme de paramètres TAS mis en œuvre au sein de l'hôte sort du cadre des
1899 validations effectuées sur le module, les exigences énoncées à la section G.5.4
1900 s'appliquent.

1901
1902 **G.5.4 Exigences relatives à l'hôte**

1903
1904 Le fabricant de l'hôte doit s'assurer que la mise en œuvre respecte tous les critères de
1905 validation indiqués à la section G.3.3. Toute étape de validation qui n'est pas effectuée
1906 sur le module doit l'être sur l'hôte. Si l'hôte utilise des paramètres autres que ceux
1907 validés par le fabricant du module, d'autres essais seront nécessaires pour assurer une
1908 validation et une homologation adéquates.

1909
1910 **G.5.5 Ajout de la TAS suite à l'homologation**

1911
1912 Pour les modules déjà certifiés qui n'ont pas implémenté la TAS lors de la certification
1913 d'origine, les exigences pour la mise en œuvre de la TAS via des mises à jour du
1914 logiciel sont les suivantes :

- 1915 a. Une demande de modifications permises au matériel de classe III (MPC3) doit
1916 être soumise pour le module déjà certifié avec le nouveau numéro d'identification
1917 de version du logiciel (NIVL) et indiqué pour activer l'algorithme TAS.
- 1918 b. Chaque nouveau produit hôte sera certifié via une demande de modifications
1919 permises au matériel de classe IV (MPC4). Un mémoire technique portant sur
1920 l'exposition aux RF complet et un rapport de validation de la TAS pour le nouvel
1921 hôte doivent être inclus dans le dossier de certification.
- 1922 c. Pour les produits hôtes existants qui ont été certifiés sans que l'algorithme TAS
1923 soit activé, une demande MPC4 doit être soumise avant d'activer l'algorithme. Un
1924 rapport de validation de la TAS supplémentaire doit être fourni s'il n'y a pas de
1925 changement dans la puissance de sortie RF qui était initialement répertoriée.
1926 Dans le cas contraire, l'exposition aux RF doit être réévaluée et un mémoire
1927 technique sur l'exposition aux RF à jour ainsi qu'un rapport de validation de la
1928 TAS doivent être fournis.

- 1929
 1930 Le rapport de validation de la TAS doit contenir les configurations précédemment
 1931 évaluées par le concepteur / fabricant d'algorithme TAS, ainsi que toutes les
 1932 configurations et modes de fonctionnement supplémentaires spécifiques à l'hôte qui
 1933 n'ont pas été évalués précédemment, notamment, mais sans s'y limiter :
- 1934 • la transmission simultanée;
 - 1935 • les paramètres de la TAS supplémentaires non encore évalués ou caractérisés;
 - 1936 • les changements des conditions d'exposition;
 - 1937 • le ou les capteurs de proximité fonctionnant en conjonction avec l'algorithme
 1938 TAS;
 - 1939 • les autres capteurs utilisés pour déterminer les conditions d'exposition ou le
 1940 mode de fonctionnement.

1941
 1942 **G.5.6 Renseignements à fournir à ISDE**

1943
 1944 En plus des exigences de déclaration décrites dans l'Annexe A, les renseignements
 1945 décrits ci-dessous sont à inclure dans le dossier d'homologation soumis auprès d'ISDE.

- 1946 • G.6 : Liste des critères de validation de la TAS;
- 1947 • Annexe B : Renseignements à inclure dans le rapport sur la validation de la TAS.

1948
 1949 **G.6 Liste des critères de validation de la valeur moyenne temporelle du débit**
 1950 **d'absorption spécifique**

1951
 1952 Cette section présente la liste des essais qui doivent être effectués afin de valider
 1953 l'algorithme de la valeur moyenne temporelle du débit d'absorption spécifique (TAS). La
 1954 première colonne présente le type d'essai devant être effectué; dans la seconde
 1955 colonne, on ajoutera le résultat de l'essai dans la cellule vide à côté de chaque essai;
 1956 puis, si un essai n'a pas été effectué, on ajoutera la raison de cette omission dans la
 1957 cellule vide correspondante de la troisième colonne.

1958 **Table 4: TAS validation checklist**

Test de validation de l'algorithme TAS	Résultat de l'essai (réussite, échec, S.O.)	Justification de l'omission de l'essai
Modification de la puissance d'émission demandée		
Commutation d'antennes		
Modification de l'état de fonctionnement		
Transfert ou redirection de bandes de fréquences		

Transfert de technologies		
Duplexage par répartition temporelle ou fréquentielle		
Modification du schéma de modulation		
Connexions interrompues		

1960
1961
1962

G.7 Renseignements à inclure dans le rapport sur la validation de la valeur moyenne temporelle du débit d'absorption

Cette section contient une liste d'éléments qui doit faire partie du rapport sur la validation de la valeur moyenne temporelle du débit d'absorption, rapport devant être soumis dans le cadre du dossier d'homologation.

1966
1967

1. Renseignements généraux

1968
1969

- a. Renseignements sur le laboratoire d'essai, y compris les renseignements sur l'accréditation et la reconnaissance d'ISDE
- b. Dates d'évaluation
- c. Description générale du dispositif, y compris les renseignements sur l'homologation (p. ex., numéro d'homologation d'ISDE, numéro d'identification de la version du matériel [NIVM], nom de marque du produit [NMP], nom de marque de l'hôte [NMH])
- d. Brève description de la mise en œuvre de la TAS, y compris le numéro de modèle (jeu de puces, module, etc., s'il diffère du numéro de modèle du dispositif hôte) et le numéro de version de la TAS

1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979

2. Procédure d'essai de validation, configurations de fonctionnement et conditions d'essai

1980
1981
1982

- a. Description détaillée de tous les paramètres clés indiqués dans la section G.3.1
- b. Description des montages et des procédures pour les mesures de puissance conduite et du DAS à point unique
- c. Contrôle général des mesures du DAS et résultats des mesures des paramètres diélectriques (lorsqu'ils sont différents de ceux fournis dans le mémoire technique sur l'exposition aux radiofréquences)
- d. Description de tous les états de fonctionnement et configurations de TAS applicables, ainsi que des critères de sélection utilisés pour satisfaire à toutes les considérations de test mentionnées à la section G.3.2
- e. Valeurs P_{limite} et P_{max} déclarées pour tous les états de fonctionnement et configurations sélectionnés aux fins de validation
- f. Description des critères de réussite et d'échec établis pour chaque étape de validation

1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996

- 1997 g. Résumé des critères de validation de la TAS évalués, c'est-à-dire une copie de
1998 la liste des critères de G.6
1999

3. Résultats des essais

- 2000
2001
2002 a. Tableau sommaire des résultats des tests, y compris une détermination claire
2003 des résultats réussite / échec
2004 b. Tableau sommaire des valeurs P_{req} et T_{req} générées pour la séquence de test
2005 pseudo-aléatoire décrite à la section G.3.7 ainsi que les tracés P_{req} en fonction
2006 du temps
2007 c. Les diagrammes d'essai doivent être inclus pour chaque critère de validation afin
2008 de démontrer le respect des seuils établis. On doit clairement indiquer les
2009 situations où la normalisation a eu lieu. Les paramètres suivants doivent être
2010 illustrés dans le ou les diagrammes :
2011 i. la puissance conduite moyenne en fonction du temps (période mobile) et
2012 le DAS (s'il y a lieu)
2013 ii. la puissance conduite instantané et le DAS (s'il y a lieu)
2014 iii. la puissance demandée par le simulateur de station de base
2015 iv. toutes les lignes de référence pertinentes p. ex., P_{limite} et P_{max} pour les
2016 essais de la puissance conduite, et les mesures du DAS_{mm} pour les
2017 essais du DAS à point unique
2018 v. la puissance conduite moyenne maximale en fonction du temps ou, le cas
2019 échéant, la valeur de la TAS observée
2020 vi. tout autre renseignement pour démontrer que l'algorithme fonctionne
2021 comme prévu, et que la corrélation avec l'évaluation de conformité a
2022 clairement été établie
2023

4. Budget d'incertitude

- 2024
2025 Composantes d'incertitude associées à la puissance conduite et aux mesures du DAS à
2026 point unique
2027
2028

2029 **Annexe H Lignes directrices supplémentaires sur les évaluations dans le**
2030 **domaine temporel fondées sur des mesures par rapport aux niveaux de référence**
2031 **fondés sur le DAS (normatif)**
2032

2033 Cette annexe fournit des lignes directrices supplémentaires sur les évaluations dans le
2034 domaine temporel fondées sur des mesures par rapport aux niveaux de référence
2035 fondés sur le DAS.
2036

2037 **H.1 Aperçu des évaluations**
2038

2039 La procédure proposée pour évaluer le ratio d'exposition fondé sur le DAS peut être
2040 résumée comme suit :
2041

- 2042 i. Appliquer une transformation de Fourier rapide (TFR) glissante à $H(t)$ et $E(t)$,
2043 les grandeurs mesurées des vecteurs champs H et E. Sous réserve que des
2044 considérations comme le repliement de spectre, la troncature ou les fuites
2045 spectrales ainsi que l'effet d'échelle soient correctement pris en compte, les
2046 spectres d'amplitude RMS associés à $H(t)$ et $E(t)$ peuvent être obtenus pour
2047 l'intervalle de temps sur lequel la TFR a été appliquée.
2048
- 2049 ii. Pour chaque ensemble de spectres, isoler la gamme de fréquences associée à
2050 l'évaluation, et évaluer le ratio d'exposition correspondant à cet intervalle de
2051 temps.
2052
- 2053 iii. Appliquer une moyenne glissante de six minutes à ces ratios d'exposition, pour
2054 obtenir le ratio d'exposition fondé sur le DAS pour la ou les émissions
2055 considérées.
2056

2057 **H.2 Conditions pour la TFR**
2058

2059 Les points suivants doivent être pris en considération dans l'application d'une TFR
2060 glissante au point K à $H(t)$ et $E(t)$:
2061

- 2062 i. L'intervalle de temps pour l'application de chaque TFR, désigné T_w , doit être
2063 assez long pour produire une résolution en fréquence suffisante pour les besoins
2064 de l'évaluation. Une condition similaire à $T_w \geq 100/\sqrt{f_{basse}f_{haute}}$ est
2065 recommandée, dans laquelle f_{basse} et f_{haute} sont respectivement la plus basse
2066 fréquence et la plus haute fréquence associées à l'évaluation.
2067
- 2068 ii. La fréquence d'échantillonnage, désignée f_e , doit être assez élevée pour éviter le
2069 repliement de spectre et les effets de recouvrement du spectre, soit plus du
2070 double de la plus haute fréquence associée à l'évaluation. Une condition
2071 similaire à $f_e \geq 2(f_{haute} + f_{basse})$ est recommandée.
2072

- 2073 iii. Le nombre d'échantillons temporels associés à la TFR est donné par $N = \lfloor f_{\dot{e}} T_w \rfloor$,
 2074 dans lequel $\lfloor * \rfloor$ désigne une opération « plancher » ou « arrondi au nombre
 2075 inférieur ». La condition $K \geq N$ doit être remplie. Il est en outre recommandé que
 2076 K soit la prochaine puissance de 2 par rapport à N .
 2077
 2078 iv. Les effets de troncature et la fuite spectrale doivent être évités. Il est
 2079 recommandé pour cela de faire une mise à l'échelle des échantillons temporels
 2080 par la fenêtre de Hann.
 2081
 2082 v. L'intervalle de temps entre les évaluations TFR successives, désigné T_{gliss} , doit
 2083 être assez petit pour assurer la fidélité intégrale et continue de la dynamique des
 2084 champs mesurés. Si la fenêtre de Hann est appliquée, il est recommandé d'avoir
 2085 $T_{\text{gliss}} \leq 0,1T_w$.

2086 H.3 Isolation de la gamme de fréquences d'évaluation et mise à l'échelle de la 2087 TFR 2088

2089 Appellons $H_w[k]$ et $E_w[k]$ les spectres discrets produits par la TFR au point K de $H(t)$ et
 2090 $E(t)$ sur l'intervalle de temps le plus récent T_w , dans lequel k est l'indice de fréquence.
 2091 La gamme de fréquences associée à $H_w[k]$ et $E_w[k]$ couvre de 0 Hz à $f_{\dot{e}}$, avec la
 2092 portion $f_{\dot{e}}/2$ à $f_{\dot{e}}$ représentant le contenu de fréquence négative. Comme l'évaluation se
 2093 fait sur une gamme de fréquences limitée, p. ex. de 100 kHz à 10 MHz, les valeurs
 2094 correspondantes de k doivent être identifiées. La fréquence correspondant au k -ième
 2095 échantillon, désignée f_k , peut s'exprimer comme suit :

$$f_k = \frac{(k-1)}{K} f_{\dot{e}} \quad (12)$$

2098 permettant à k d'être mis en correspondance avec la fréquence. Appellons $k_{\text{min,H}}$ et
 2099 $k_{\text{min,E}}$ les minimums de k pour lesquels f_k est respectivement dans les gammes de
 2100 fréquences d'évaluation des champs H et E. Similairement, appelons k_{max} le maximum
 2101 de k pour lequel $f_k \leq f_{\text{haute}}$.
 2102

2103 Pour l'évaluation des gammes de fréquences, les spectres RMS associés à $H_w[k]$ et
 2104 $E_w[k]$, désignés $H_{w,\text{rms}}[k]$ et $E_{w,\text{rms}}[k]$, peuvent être exprimés comme suit :

$$H_{w,\text{rms}}[k] = \frac{\sqrt{2}}{aN} |H_w[k]| \quad (13)$$

2107 et

$$E_{w,\text{rms}}[k] = \frac{\sqrt{2}}{aN} |E_w[k]| \quad (14)$$

2109

2110 où a est le facteur d'échelle de la fenêtre, par exemple $a = 0,5$ pour la fenêtre de Hann.

2111

2112 **H.4 Évaluation du ratio d'exposition fondé sur le DAS**

2113

2114 Le ratio d'exposition fondé sur le DAS associé à l'intervalle de temps (T_w) au cours
 2115 duquel la plus récente TFR a été faite, désignée $RE_{NR-DAS w}$, peut être exprimée par
 2116 l'équation suivante :

2117

$$RE_{NR-DAS w} = \frac{N}{K} \sum_{k=k_{\min H}}^{k=k_{\max}} \begin{cases} \left(\frac{H_w \text{ rms}[k]}{H_{NR-DAS}[f_k]} \right)^2 & k < k_{\min E} \\ \max \left[\left(\frac{H_w \text{ rms}[k]}{H_{NR-DAS}[f_k]} \right)^2, \left(\frac{E_w \text{ rms}[k]}{E_{NR-DAS}[f_k]} \right)^2 \right] & k \geq k_{\min E} \end{cases} \quad (15)$$

2118

2119 dans laquelle $H_{NR-DAS}[f_k]$ et $E_{NR-DAS}[f_k]$ sont respectivement les valeurs des niveaux
 2120 de référence du champ H et du champ E fondés sur le DAS à la fréquence f_k .

2121

2122 Le ratio d'exposition fondé sur le DAS associé à l'évaluation, RE_{NR-DAS} , est obtenu en
 2123 appliquant une moyenne temporelle glissante de six minutes à $RE_{NR-DAS w}$, et en
 2124 trouvant le maximum sur n'importe quelle période de six minutes.