



Industrie
Canada

Industry
Canada

CNR 102
5^e édition
Mars 2015

Gestion du spectre et télécommunications

Cahier des charges sur les normes radioélectriques

Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences)

Also available in English - RSS-102

Canada

Préface

Le présent Cahier des charges sur les normes radioélectriques 102, *Conformité des appareils de radiocommunication aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (toutes bandes de fréquences)* établit les exigences et les techniques de mesure utilisées pour évaluer la conformité des appareils de radiocommunication conçus pour être utilisés à proximité du corps humain.

Le CNR-102, 5^e édition, sera immédiatement en vigueur aux fins d'homologation de nouveaux dispositifs. De plus, tous dispositifs déjà homologués, peu importe leur date d'homologation, qui sont fabriqués, importés ou vendus au Canada doivent être en conformité avec cette norme révisée, 180 jours après sa publication sur le site Web d'Industrie Canada. Certaines exigences ne s'appliqueront pas immédiatement tel que décrit dans [l'avis 2015-DRS001](http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html) disponible à l'adresse http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html.

Modifications

- (1) **Section 1** : Une clarification de la portée de la norme a été effectuée.
- (2) **Section 1.1** : Les définitions d'un *dispositif porté sur un membre* et *la distance de séparation* ont été ajoutées, et la définition de *l'évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences (RF)* et de son *utilisation restreinte* a été révisée.
- (3) **Section 2.2** : La clarification rattachée au mémoire technique portant sur l'exposition humaine aux RF a été effectuée.
- (4) **Section 2.5.1** : Les limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante et l'évaluation du débit d'absorption spécifique (DAS) ont été révisées.
- (5) **Section 2.5.2** : Les limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante et l'évaluation de l'exposition humaine aux RF ont été ajoutées.
- (6) **Section 2.6** : La clarification rattachée au manuel de l'utilisateur a été effectuée.
- (7) **Section 3** : La clarification de la réduction du nombre d'essais et des méthodes rapides de mesure du DAS; ainsi que de la liste de priorité des documents a été effectuée.
- (8) **Section 3.1** : La clarification des éléments suivants a été effectuée : les dispositifs pourvus d'un bouton de microphone, les distances d'essais pour certains types de dispositifs, les dispositifs ayant un facteur de marche d'émission très faible et le premier canal à utiliser pour une évaluation du DAS.
- (9) **Section 3.1.1** : La méthode de mesure du DAS utilisée pour les dispositifs portés sur le corps a été révisée.
- (10) **Section 3.1.2** : La mesure du DAS pour des dispositifs à émetteurs multiples a été révisée.

- (11) **Section 3.1.3** : Des précisions sur la mesure du DAS pour certaines technologies et d'autres types de dispositifs ont été apportées.
- (12) **Section 4** : Les limites du Code de sécurité 6 ont été révisées, et des précisions sur le temps d'intégration pour l'évaluation du DAS ont été apportées.
- (13) **Annexe A** : La clarification rattachée à la ou aux normes et/ou à la ou aux procédures utilisées pour l'évaluation a été effectuée, ainsi que l'ajout du numéro de certificat d'Industrie Canada et du nom du laboratoire d'essai du DAS ou de l'exposition humaine aux RF a été saisi.
- (14) **Annexe B** : Une révision visant à ajouter le Nom de marque du produit (NMP), Numéro d'identification de la version du matériel (NIVM), Numéro d'identification de la version logiciel (NIVL), Nom de marque de l'hôte (NMH) et le numéro d'identification d'IC a été effectuée.
- (15) **Annexe C** : Une révision visant à ajouter le Nom de marque du produit (NMP), Numéro d'identification de la version du matériel (NIVM), Numéro d'identification de la version logiciel (NIVL), Nom de marque de l'hôte (NMH) et le numéro de certificat d'IC a été effectuée; une clarification rattachée à la présentation a été complétée.
- (16) **Annexe E** : Des précisions sur la marge de fonctionnement et la mesure du DAS local ont été apportées; des exigences supplémentaires rattachées à la communication de renseignements au sujet de la réduction du nombre d'essais et des méthodes rapides de mesure du DAS ont été ajoutées.

Publication autorisée par le
ministre de l'Industrie

Le directeur général par intérim,
Direction générale du génie,
de la planification et des normes

DANIEL DUGUAY

Table des matières

1.	Objet.....	1
1.1	Définitions.....	1
2.	Exigences de certification	3
2.1	Demande de certification	3
2.2	Mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences	3
2.3	Page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences	3
2.4	Processus d'approbation	3
2.5	Limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante.....	4
2.6	Exigences relatives au manuel de l'utilisateur	6
2.7	Contrôle de qualité et enquête/vérification après homologation	7
3.	Méthodes d'évaluation.....	7
3.1	Mesure du DAS.....	8
3.2	Évaluation de l'exposition humaine aux RF effectuée sur les dispositifs	11
3.3	Modélisation computationnelle.....	11
4.	Limites d'exposition.....	12
Annexe A — Page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences		15
Annexe B — Déclaration de conformité aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences ..		17
Annexe C — Déclaration de conformité aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences applicables à l'exemption de l'évaluation courante.....		18
Annexe D — Liquide équivalent aux tissus du corps.....		19
Annexe E — Données qui doivent être comprises dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences pour documenter la conformité aux exigences relatives au DAS		20

1. Objet

Le présent document établit les exigences et les techniques de mesure utilisées pour évaluer la conformité aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences (RF) des appareils de radiocommunication (matériel de catégorie I et de catégorie II), conçus pour être utilisés à proximité du corps humain. Cette norme s'applique aux appareils de radiocommunication ayant une antenne solidaire, aux systèmes sujets à licence contenant des antennes démontables vendus avec les émetteurs ou aux émetteurs exempts de licence munis d'antennes démontables définies dans le CNR-Gen.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les autres Cahiers des charges sur les normes radioélectriques (CNR) applicables. Avant l'octroi du certificat accordé à l'équipement par Industrie Canada ou par un organisme de certification (OC) reconnu, le requérant doit démontrer qu'il s'est conformé à toutes les normes du Ministère applicables.

Il incombe aux promoteurs¹ et aux exploitants d'installations de systèmes d'antennes de garantir que toutes les installations de radiocommunications et de radiodiffusion respectent le Code 6 de Santé Canada en tout temps, y compris la considération des effets combinés des installations avoisinantes dans le milieu radio local. Ces exigences sont spécifiées dans la Circulaire des procédures concernant les clients intitulée [Systèmes d'antennes de radiocommunication et de radiodiffusion \(CPC-2-0-03\)](#).

1.1 Définitions

Les termes et définitions suivants s'appliquent à la présente norme :

Dispositif : Spécimen représentatif du matériel pour lequel on doit demander une certification.

Dispositif porté sur un membre : Réfère à un dispositif² qui contient un ou plusieurs émetteurs ou émetteurs-récepteurs sans fil et qui est conçu pour être utilisé seulement sur les membres ou destiné à cette fin. Il s'agit notamment des dispositifs attachés au bras ou à la jambe de l'utilisateur lorsqu'ils émettent (sauf en mode repos).

Dispositif soutenu par le corps : Dispositif dont l'utilisation comprend l'émission à l'aide de toute partie du dispositif que l'utilisateur tient directement contre son corps³.

¹ Un « promoteur » est défini comme étant toute personne qui planifie installer ou modifier un système d'antennes, quel que soit le type d'installation ou de service visé. Ceci comprend, entre autres, les services de communications personnelles (SCP), le service cellulaire, le service sans fil fixe, le service de radiodiffusion, le service mobile terrestre, les services exempts de licence et le service radioamateur.

² Les limites du membre circonscrit s'appliquent généralement aux dispositifs portés sur un membre.

³ Ceci diffère d'une radio portée sur le corps car ce type de dispositif n'est pas attaché au corps de l'utilisateur par l'entremise d'un support quelconque. Un ordinateur portable ayant une carte enfichable avec antenne externe (par exemple, une carte PCMCIA) et un ordinateur portable ayant une antenne localisée dans la section de l'écran sont des exemples de dispositifs soutenus par le corps.

Distance de séparation (d'après les limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante) : Il s'agit de la distance de séparation minimale du test basée sur la plus petite distance entre l'antenne, l'élément rayonnant du dispositif ou la surface extérieure du dispositif et toute partie du corps ou membre de l'utilisateur ou des tiers. La distance de séparation doit être fondée sur les conditions d'exposition les plus prudentes prévues par les exigences relatives à la procédure d'essai du module ou de la plateforme hôte.

Évaluation de l'exposition humaine aux RF : Il s'agit de la méthode utilisée pour évaluer l'intensité de champ des RF émis par un dispositif. L'évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences est requise si la distance de séparation entre l'utilisateur, ou une autre personne, et le dispositif est supérieure à 20 cm.

Évaluation du débit d'absorption spécifique (DAS) : Il s'agit de la méthode utilisée pour évaluer les niveaux du DAS venant d'un dispositif au moyen de techniques de mesure physique ou de modélisation computationnelle. L'évaluation du DAS est requise si la distance de séparation entre le dispositif et l'utilisateur, ou des tiers, est inférieure ou égale à 20 cm.

Limite de débit d'absorption spécifique (DAS) : Il s'agit de la limite applicable à l'évaluation du DAS. Elle porte sur le taux d'énergie des RF absorbée par le tissu, par unité de masse. Cette limite est applicable au DAS.

Limite d'intensité de champ des RF : Réfère à la limite portant sur un champ électrique, un champ magnétique ou une densité de puissance, cette limite s'appliquant à l'évaluation de l'exposition humaine aux RF.

Limite pour le grand public : Réfère à la limite du DAS et à la limite d'intensité de champ des RF applicable aux dispositifs approuvés pour utilisation par le grand public (environnement non contrôlé).

Limite pour l'utilisation restreinte : Réfère à la limite du DAS et à la limite d'intensité de champ des RF applicable aux dispositifs approuvés pour utilisation restreinte (environnement contrôlé).

Pour utilisation par le grand public : Type d'approbation accordée à un dispositif susceptible d'être utilisé par le grand public.

Pour utilisation restreinte : Type d'approbation accordée pour un dispositif destiné à être utilisé par des personnes pleinement conscientes de leur exposition et aptes à la limiter. Les dispositifs à utilisation restreinte ne sont pas destinés au grand public et ils sont habituellement installés dans des espaces auxquels le public n'a pas accès.

Radio portée sur le corps : Émetteur-récepteur sans fil normalement utilisé (ou destiné à l'être) pendant qu'il se trouve dans une poche de vêtement ou maintenu près du corps au moyen d'une pince pour ceinture, un étui, une pochette, une courroie ou un article semblable.

2. Exigences de certification

2.1 Demande de certification

La conformité à ce CNR sera évaluée dans le contexte d'une demande de certification soumise en vertu du ou des CNR applicables à la bande de fréquences et/ou à la technologie associée au matériel pour lequel la demande de certification est présentée.

2.2 Mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences

Le requérant doit préparer un mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences comportant les renseignements sur l'évaluation du DAS (voir annexe E) ou l'évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences du dispositif. Ces renseignements doivent comprendre la ou les configurations d'essai exactes, l'étalonnage du matériel, les bilans d'incertitude du matériel, des mesures et des calculs, la validation/vérification du système, les paramètres diélectriques du tissu, la puissance d'émission ou le DAS ponctuel maximal mesuré avant et après chaque mesure du DAS (dérive), la réduction du nombre d'essais et les techniques de mesure rapide du DAS ainsi que toute autre information technique pertinente. Les positions d'essai du dispositif doivent être documentées à l'aide de dessins (y compris les distances de séparation et les angles d'inclinaison utilisés pendant l'évaluation) et de photos rapprochées du dispositif proprement dit dans les diverses positions d'essai. La justification de la sélection de la distance de séparation entre le dispositif et le fantôme doivent être comprises dans le mémoire. La valeur donnée pour le DAS ou encore l'intensité de champ ou la puissance surfacique doit être corrigée en utilisant la limite supérieure de réglage du dispositif.

Le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences doit démontrer que les exigences de la présente norme sont respectées et que les méthodes de mesure, les méthodes d'évaluation ou les calculs pertinents ont été utilisés.

Dans le cas des dispositifs approuvés pour utilisation restreinte, le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences doit également comprendre des lignes directrices sur l'exploitation du dispositif conformément aux exigences de la section 2.6, en ce qui concerne la sensibilisation des utilisateurs et le contrôle de l'exposition.

2.3 Page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences

L'information présentée en page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences, figurant à l'annexe A, doit provenir du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences. Cette information doit étayer clairement l'allégation de conformité.

2.4 Processus d'approbation

Aux fins de l'approbation en vertu de la présente norme, la demande de certification susmentionnée doit être accompagnée de la page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF, reproduite à l'annexe A, dûment remplie, et de la déclaration de conformité reproduite à l'annexe B, dûment signée. Toutefois, si le dispositif en question respecte les limites d'exemption de l'évaluation

courante indiquées aux sections 2.5.1 ou 2.5.2, une déclaration de conformité reproduite à l'annexe C, dûment signée, sera suffisante.

En plus, la soumission du mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF est maintenant exigée pour la certification. Elle doit être accompagnée de la page couverture du mémoire technique.

2.5 Limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante

Tous les émetteurs sont exemptés de l'évaluation courante du DAS et de l'évaluation courante d'exposition humaine aux RF s'ils respectent les sections 2.5.1 ou 2.5.2. Si le matériel soumis à l'essai (MSE) satisfait aux exigences des sections 2.5.1 ou 2.5.2, les requérants sont simplement tenus de présenter une déclaration de conformité dûment signée figurant à l'annexe C. L'information contenue dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF peut se limiter aux valeurs de la puissance d'émission maximale, à l'information qui indique la façon dont la puissance d'émission maximale a été calculée et à la justification des distances de séparation utilisées (voir le tableau 1), qui doit être fondée sur les conditions d'exposition les plus prudentes prévues par les exigences relatives à la procédure d'essai du module ou de la plateforme hôte.

Si le MSE ne respecte pas la limite applicable à l'exemption, une évaluation du DAS ou une évaluation de l'exposition humaine aux RF complète sera effectuée. Cependant, les limites applicables à l'exemption du tableau 1 peuvent être utilisées pour réduire le nombre de configurations d'essai (p. ex., pour les essais des bords d'une tablette). Le mémoire (voir la section 2.2) doit comprendre une justification pour les distances de séparation utilisées. Cette justification doit être fondée sur les exigences relatives à la procédure d'essai du module ou de la plateforme hôte.

Soulignons que l'exemption précitée visant l'évaluation courante n'est **pas** une exemption de conformité.

2.5.1 Limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante – Évaluation du DAS

L'évaluation du DAS est requise si la distance entre, d'une part, l'utilisateur et/ou une personne à proximité, et, d'autre part, l'antenne et/ou l'élément rayonnant du dispositif, est inférieure ou égale à 20 cm, sauf si le dispositif fonctionne à la puissance applicable ou à une puissance inférieure (corrigée pour tenir compte de l'incertitude du réglage) pour la distance de séparation définie au tableau 1.

Tableau 1 : Évaluation du DAS – limites relatives à l'exemption de l'évaluation courante en fonction de la fréquence et de la distance de séparation^{4,5}

Fréquence (MHz)	Limites relatives à l'exemption (mW)				
	Distance de séparation de ≤5 mm	Distance de séparation de 10 mm	Distance de séparation de 15 mm	Distance de séparation de 20 mm	Distance de séparation de 25 mm
≤300	71 mW	101 mW	132 mW	162 mW	193 mW
450	52 mW	70 mW	88 mW	106 mW	123 mW
835	17 mW	30 mW	42 mW	55 mW	67 mW
1 900	7 mW	10 mW	18 mW	34 mW	60 mW
2 450	4 mW	7 mW	15 mW	30 mW	52 mW
3 500	2 mW	6 mW	16 mW	32 mW	55 mW
5 800	1 mW	6 mW	15 mW	27 mW	41 mW

Fréquence (MHz)	Limites relatives à l'exemption (mW)				
	Distance de séparation de 30 mm	Distance de séparation de 35 mm	Distance de séparation de 40 mm	Distance de séparation de 45 mm	Distance de séparation de ≥50 mm
≤300	223 mW	254 mW	284 mW	315 mW	345 mW
450	141 mW	159 mW	177 mW	195 mW	213 mW
835	80 mW	92 mW	105 mW	117 mW	130 mW
1 900	99 mW	153 mW	225 mW	316 mW	431 mW
2 450	83 mW	123 mW	173 mW	235 mW	309 mW
3 500	86 mW	124 mW	170 mW	225 mW	290 mW
5 800	56 mW	71 mW	85 mW	97 mW	106 mW

Le niveau de puissance d'émission correspond à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de la puissance conduite maximale ou de la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.), la valeur la plus élevée étant retenue. Pour les dispositifs à utilisation restreinte, auxquels la limite de 8 W/kg pour 1 g de tissu s'applique, la limite d'exemption de l'évaluation courante du tableau 1 est multipliée par un facteur de 5. Pour les dispositifs portés sur les membres, auxquels la limite est appliquée pour 10 g, ces limites sont multipliées par un facteur de 2,5. Si la fréquence de fonctionnement de l'appareil se trouve entre deux des fréquences du tableau 1, il faut utiliser une interpolation linéaire pour calculer la distance de séparation applicable. Pour les distances de séparation d'essai de moins de 5 mm, les limites

⁴ Les limites d'exemption du tableau 1 sont fondées sur des mesures et des simulations d'antennes doublet demi-onde à des distances de séparation de 5 mm à 25 mm d'un fantôme plat qui indiquent une valeur de DAS d'environ 0,4 W/kg pour 1 g de tissu. Pour les basses fréquences (300 MHz à 835 MHz), les valeurs d'exemption sont calculées au moyen d'un ajustement linéaire. Pour les hautes fréquences (1900 MHz et plus), elles sont calculées au moyen d'un ajustement polynomial de degré 3.

⁵ Les émetteurs opérants entre 0,003-10 MHz, satisfaisants les conditions d'exemptions de l'évaluation courante du DAS, doivent démontrer leur conformité aux limites instantanées de la section 4.

d'exemption pour la distance de séparation de 5 mm peuvent être utilisées pour déterminer s'il faut réaliser une évaluation courante.

Pour les implants médicaux, la limite d'exemption de l'évaluation courante est de 1 mW. Pour déterminer si un implant peut bénéficier d'une exemption d'évaluation du DAS, la puissance d'émission correspond à la puissance conduite ou à la p.i.r.e., la valeur la plus élevée étant retenue.

2.5.2 Limites applicables à l'exemption de l'évaluation courante – Évaluation de l'exposition humaine aux RF

L'évaluation de l'exposition humaine aux RF est requise si la distance entre l'utilisateur et/ou des tiers et l'élément rayonnant de l'appareil est au-delà de 20 cm, sauf si le dispositif fonctionne comme suit :

- à une fréquence inférieure à 20 MHz⁶, et à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à 1 W (corrigée pour tenir compte de l'incertitude de réglage);
- à une fréquence égale ou supérieure à 20 MHz, mais inférieure à 48 MHz, et à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à $4.49/f^{0.5}$ W où f est en MHz (corrigée pour tenir compte de l'incertitude de réglage);
- à une fréquence égale ou supérieure à 48 MHz, mais inférieure à 300 MHz, et à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à 0.6 W (corrigée pour tenir compte de l'incertitude de réglage);
- à une fréquence égale ou supérieure à 300 MHz mais inférieure à 6 GHz, et à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à $1,31 \times 10^{-2} f^{0,6834}$ W où f est en MHz (corrigée pour tenir compte de l'incertitude de réglage);
- à une fréquence égale ou supérieure à 6 GHz, et à la valeur moyenne temporelle fondée sur la source de sa p.i.r.e. maximale est égale ou inférieure à 5 W (corrigée pour tenir compte de l'incertitude de réglage).

Dans les cas ci-dessus, l'information contenue dans le mémoire technique sur l'exposition humaine au RF peut se limiter à l'information qui démontre comment la p.i.r.e. a été dérivée.

2.6 Exigences relatives au manuel de l'utilisateur

Le requérant doit fournir à l'utilisateur du dispositif radioélectrique les instructions d'utilisation appropriées, ainsi que toute restriction d'utilisation, y compris les limites de durée d'exposition. Le manuel de l'utilisateur doit comprendre les instructions⁷ d'installation et d'utilisation, ainsi que toute condition d'usage spécial (accessoire voulu, orientation correcte du dispositif dans l'accessoire, gain maximal de l'antenne dans le cas d'une antenne détachable), pour assurer la conformité aux limites du

⁶ Les émetteurs opérants entre 0,003-10 MHz, satisfaisants les conditions d'exemptions de l'évaluation courante de l'exposition humaine aux RF, doivent démontrer leur conformité aux limites instantanées de la section 4.

⁷ Les instructions d'utilisation et d'installation des dispositifs doivent être étayées par les résultats d'essai obtenus au moyen des configurations d'essai. Les instructions ne sont pas un substitut acceptable à la fourniture de résultats d'essai. Les énoncés ou les étiquettes d'avertissement ne sont acceptables que pour avvertir les usagers de certaines circonstances dans lesquelles un dispositif sert à un usage auquel il n'est pas destiné et qui ne se présente pas pendant son fonctionnement normal.

DAS et aux limites d'intensité de champ des RF. Par exemple, la distance de séparation conforme entre le dispositif et l'utilisateur ou des tiers doit être clairement identifiée dans le manuel de l'utilisateur.

Le manuel de l'utilisateur sur les dispositifs à utilisation restreinte doit, en outre, comprendre l'information relative aux caractéristiques de fonctionnement du dispositif, les instructions d'utilisation pour assurer la conformité aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ des RF, l'information d'installation et d'utilisation des accessoires pour assurer la conformité aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ des RF, et les coordonnées permettant à l'utilisateur d'obtenir l'information canadienne sur l'exposition humaine aux radiofréquences et sur la conformité. D'autres renseignements connexes peuvent également être inclus.

2.7 Contrôle de qualité et enquête/vérification après homologation

Industrie Canada effectuera périodiquement des vérifications liées à la surveillance de marché et des enquêtes liées à la conformité, après l'homologation d'un dispositif radioélectrique destiné à être vendu au Canada. Dans l'évènement d'une enquête portant sur la non-conformité, on demandera au titulaire du certificat de fournir auprès d'Industrie Canada les registres du processus de contrôle de qualité ainsi que toute information valable permettant de révéler les problèmes associés à la conformité. On s'attend à ce que le titulaire du certificat soit en mesure de démontrer un processus de contrôle de qualité utilisant de bonnes méthodes d'ingénierie.

3. Méthodes d'évaluation

Les dispositifs munis d'un élément rayonnant fonctionnant normalement à une fréquence égale ou inférieure à 6 GHz, ayant une distance de séparation s'étendant jusqu'à 20 cm entre l'utilisateur et/ou des tiers et le dispositif, doivent subir une évaluation du DAS. Les dispositifs ayant un élément rayonnant fonctionnant normalement à une fréquence égale ou inférieure à 6 GHz, ayant une distance de séparation entre l'utilisateur et/ou des tiers et le dispositif supérieures à 20 cm doivent subir une évaluation de l'exposition aux radiofréquences. Cependant, l'évaluation du DAS peut remplacer l'évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences dans le cas des dispositifs fonctionnant à une fréquence inférieure à 6 GHz, ayant une distance supérieure de 20 cm entre l'utilisateur et/ou des tiers et le dispositif. Les dispositifs fonctionnant à une fréquence supérieure à 6 GHz, peu importe la distance de séparation, doivent subir une évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences.

Les évaluations du DAS doivent être effectuées conformément à la dernière édition des publications IEEE 1528⁸ et/ou CEI 62209.⁹ Cependant, les requérants doivent consulter Industrie Canada avant d'amorcer le processus de certification s'ils comptent appliquer les sections reliées à la réduction du

⁸ IEEE 1528: *Recommended Practice for Determining the Peak Spatial-Average Specific Absorption Rate (SAR) in the Human Head from Wireless Communications Devices: Measurement Techniques.*

⁹ CEI 62209 : *Exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fils tenus à la main ou portés près du corps - Modèles de corps humain, instrumentation et procédures.*

nombre d'essais¹⁰ et à la mesure rapide du DAS¹¹ (selon la norme CEI 62209) pour déterminer la conformité réglementaire du dispositif électrique.

Pour l'étalonnage de la sonde utilisé pour l'évaluation du DAS et la vérification du système de mesures entre la gamme de fréquences de 100 MHz à 300 MHz, les procédures¹² établies par la Federal Communications Commission (FCC) des États-Unis peuvent être utilisées à titre provisoire jusqu'à ce que les normes IEEE 1528 et CEI 62209 aient incorporées la gamme prolongée de fréquences.

L'évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences doit être effectuée conformément à la dernière édition de la publication IEEE C95.3¹³.

Remarque : Le requérant doit suivre les méthodes d'essai pertinentes selon la liste de priorité des documents. Voici la liste de priorité des documents¹⁴ :

- (1) CNR-102,
- (2) Les normes CEI ou IEEE auxquelles renvoie le présent document,
- (3) Les autres procédures reconnues, comme les procédures KDB de la FCC concernant l'exposition humaine aux RF auxquelles renvoie ce document.

3.1 Mesure du DAS

En plus des normes sur le DAS susmentionnées, les exigences suivantes s'appliquent à l'évaluation du DAS :

- Si le dispositif est pourvu d'un bouton de microphone¹⁵, un facteur de marche minimal de 50 % (temps de marche) doit être utilisé aux fins de l'évaluation. Un facteur de marche inférieur à 50 % est admis uniquement si le facteur de marche en émission est une propriété intrinsèque de la technologie ou de la conception du matériel et n'est pas sous le contrôle de l'utilisateur. Des preuves des divers temps de

¹⁰ Le requérant n'est pas tenu de consulter Industrie Canada si la réduction du nombre d'essais ou les méthodes de mesure rapide du DAS sont fondées sur les parties normatives de la norme IEEE 1528 ou si la réduction du nombre d'essais est fondée sur les procédures de la base de connaissances (KBD) de la FCC auxquelles renvoie la présente norme.

¹¹ *Ibid.*

¹² La liste des procédures KDB de la FCC concernant l'exposition humaine aux RF, d'autres procédures pertinentes et d'autres avis sur les mesures du DAS peuvent être consultés au site Web suivant : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html.

¹³ IEEE C95.3-2002: *IEEE recommended practice for measurements and computations of radio frequency electromagnetic fields with respect to human exposure to such fields, 100 kHz-300 GHz.*

¹⁴ Le requérant peut consulter Industrie Canada s'il a besoin d'aide au sujet de la liste de priorité des documents nécessaires pour le type d'appareil de radiocommunication dont la conformité à la réglementation doit être établie.

¹⁵ La liste des procédures KDB acceptées pour les mesures du DAS, d'autres procédures pertinentes et des avis sur les mesures du DAS peuvent être consultés au site Web suivant : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html

marche et temps d'arrêt et une méthode détaillée du calcul de la puissance moyenne doivent être comprises dans le mémoire technique sur l'évaluation de l'exposition humaine aux RF. Les niveaux de puissance moyenne maximale doivent être utilisés pour déterminer la conformité.

- Pour les dispositifs sans bouton de microphone, le facteur de marche utilisé dans l'évaluation doit être basé sur la propriété intrinsèque de la technologie d'émission ou de la conception du matériel.
- Si le dispositif est conçu pour fonctionner devant la bouche, comme un poste radio muni d'un bouton de microphone, il doit être évalué en plaçant la face du dispositif à 2,5 cm d'un fantôme plat. Pour les émetteurs-bracelets en mode haut-parleur servant à la communication vocale, le dispositif doit être évalué en plaçant la face de l'appareil à 1,0 cm du fantôme plat. S'il est en outre conçu pour fonctionner lorsqu'il est en contact avec la joue et l'oreille, il doit également être mis à l'essai par rapport au fantôme SAM.
- Pour les dispositifs ayant un faible facteur de marche en émission (dispositifs de point de vente, liseuses en noir et blanc, appareils de suivi de position) qui n'émettent que de façon intermittente en mode données, sans transmission vocale, une exemption de l'évaluation du DAS habituelle est jugée acceptable si les limites d'exemption de l'évaluation habituelle (tableau 1) sont respectées en appliquant le facteur de marche en émission le plus prudent ou correspondant au pire cas. Les données servant à établir le facteur de marche à l'égard de la conception, de la mise en œuvre, de la configuration de fonctionnement du dispositif et de ses conditions d'exposition doivent être entièrement documentées dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF.
- L'évaluation du DAS d'implants médicaux (dispositifs de système de communication d'implants médicaux (SCIM) et de système de télémétrie par implants médicaux (STIM)) doit être effectuée en utilisant des mesures physiques ou une modélisation computationnelle.
- Lors de l'évaluation du DAS, le canal médian d'une bande d'émission doit être mis à l'essai en premier. Toutefois, si la variation de la puissance d'émission maximale sur la largeur des canaux d'essai est de plus de 0,5 dB par rapport à la puissance d'émission du canal médian, le canal ayant la puissance d'émission la plus élevée doit être mis à l'essai en premier (s'il ne s'agit pas du canal médian). La méthode de détermination de la puissance d'émission maximale et la valeur pour chaque canal doivent être documentées dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF.

3.1.1 Mesure du DAS effectuée sur les dispositifs portés sur le corps

En plus des normes relatives au DAS mentionnées à la section 3, les exigences suivantes s'appliquent à la mesure du DAS effectuée sur les dispositifs portés sur le corps.

- Les accessoires portés sur le corps (pinces pour ceinture et étuis) doivent être attachés au dispositif et positionnés contre le fantôme plat selon des configurations d'utilisation normale.
- Lorsque les accessoires multiples fournis avec le dispositif ou proposés par le fabricant ne comportent pas d'élément métallique, le dispositif doit être mis à l'essai avec l'accessoire qui produit la distance de séparation la plus faible entre le dispositif et le corps.

- Lorsque les accessoires multiples fournis avec le dispositif ou proposés par le fabricant comportent des éléments métalliques, le dispositif doit être mis à l'essai avec chaque accessoire qui comporte un élément métallique unique. Si les accessoires multiples partagent un même élément métallique, seul l'accessoire qui produit la distance de séparation la plus faible entre le dispositif et le corps doit être mis à l'essai.
- Si des accessoires ne sont pas fournis ou proposés par le fabricant, une distance de séparation minimale prudente fondée sur des accessoires pour dispositif portés sur le corps et offerts sur le marché devrait être utilisée pour faire l'essai des dispositifs portés sur le corps. Il doit y avoir une distance de séparation de 15 mm ou moins entre le dispositif et le fantôme. Il faut placer le dispositif de manière que soit l'arrière, soit la face, soit orienté vers le fantôme, selon la position qui produit la valeur du DAS la plus élevée. Si l'on ne peut déterminer quelle position produit la valeur du DAS la plus élevée, les deux positions doivent être mises à l'essai, la valeur la plus élevée devant figurer sur la page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences. La sélection de la distance de séparation entre le dispositif et le fantôme doit être clairement expliquée dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux RF afin d'étayer les configurations utilisées pour le test d'accessoires portés sur le corps.
- Les dispositifs portés sur le corps conçus pour fonctionner sur le corps au moyen de sangles ou de courroies doivent être mis à l'essai avec une distance de séparation de 5 mm ou moins.
- Le liquide équivalent aux tissus de la tête ou du corps figurant à l'annexe D pour la mesure du DAS des dispositifs portés sur le corps doit être utilisé. L'information relative au liquide équivalent aux tissus doit être incluse dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences.

3.1.2 Mesure du DAS effectuée sur les dispositifs à émetteurs multiples

La conformité des dispositifs à émetteurs multiples capables d'émettre simultanément doit être évaluée selon la dernière version de la norme IEEE 1528. D'autres méthodes reconnues peuvent cependant être utilisées, comme les procédures¹⁶ publiées par la FCC, dont l'estimation de la valeur du DAS a été établie comme prudente. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences.

3.1.3 Autres procédures de mesure du DAS pour technologies spécifiques et certains types de dispositifs

Les procédures de mesure du DAS liées à des technologies particulières (par exemple, les technologies 3G et d'autres technologies comme CDMA2000, Ev-Do, WCDMA, LTE), les émetteurs 802.11 a/b/g, les appareils 802.16e/WiMAX, et à différents types d'appareils (tels les tablettes, les ordinateurs portatifs et microportatifs munis d'antennes intégrées à leur écran ou à leur châssis), ainsi qu'aux émetteurs modulaires autorisés ou exempts de licence, ne sont pas présentement couvertes par les normes internationales mentionnées dans la section 3. Jusqu'à ce que ces normes contiennent des

¹⁶ La liste des procédures KDB acceptées pour les mesures du DAS, d'autres procédures pertinentes et des avis sur les mesures du DAS peuvent être consultés au site Web suivant : http://www.ic.gc.ca/eic/site/ceb-bhst.nsf/fra/h_tt00080.html.

procédures de mesure pour ces technologies particulières et ces types de dispositifs, les procédures publiées par la FCC peuvent être utilisées à titre provisoire. Une liste complète des procédures KDB acceptées pour les mesures du DAS peut être consultée dans le site Internet du Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada¹⁷. De plus, d'autres méthodes reconnues pourraient être utilisées si elles sont considérées acceptables par Industrie Canada avant d'entamer le processus de certification. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente quant à la méthode précise utilisée dans le mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences.

3.2 Évaluation de l'exposition humaine aux RF effectuée sur les dispositifs

Un dispositif qui doit subir une évaluation de l'exposition humaine aux radiofréquences doit être effectuée conformément à la dernière édition de la publication IEEE C95.3.

Si le dispositif est conçu de façon que plusieurs antennes puissent émettre effectivement en même temps, l'évaluation de l'exposition humaine aux RF doit être effectuée pendant que toutes les antennes émettent. Les niveaux d'exposition individuels (ratios) doivent être additionnés et être utilisés aux fins de l'évaluation de la conformité.

Si le dispositif a plusieurs antennes, mais n'est pas conçu de façon que plusieurs antennes émettent effectivement en même temps, l'évaluation de l'exposition humaine aux RF du dispositif doit être effectuée pour chacune des antennes émettant individuellement. La valeur d'intensité de champ des RF maximal doit être consignée et être utilisée aux fins de l'évaluation de la conformité.

Si le dispositif combine des groupes d'antennes émettant simultanément et non simultanément, le pire de ces scénarios s'applique au regard des exigences.

3.3 Modélisation computationnelle

La modélisation computationnelle, comme le calcul de différences finies dans le domaine temporel (en anglais FDTD pour *Finite-difference-time-domain*), peut être utilisée pour démontrer la conformité aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ des RF. Cependant, les requérants doivent consulter Industrie Canada avant d'amorcer le processus de certification, afin de déterminer si la modélisation computationnelle est acceptable pour le type de dispositif radioélectrique dont la conformité réglementaire est demandée. Les requérants doivent soumettre toute l'information pertinente à la modélisation figurant à l'annexe E, y compris une copie électronique de l'information de simulation et de modélisation nécessaire pour reproduire les résultats. Les requérants ont la responsabilité de se conformer aux limites spécifiées dans ce CNR, peu importe la méthode de modélisation computationnelle utilisée.

Pour obtenir de l'information générale relative à la modélisation computationnelle, veuillez consulter la publication IEEE C95.3-2002.

¹⁷ *Ibid.*

4. Limites d'exposition

Aux fins de la présente norme, Industrie Canada a adopté les limites du DAS et les limites d'intensité de champ des RF qui sont établies dans les lignes directrices sur l'exposition humaine aux radiofréquences du Code de sécurité 6 de Santé Canada¹⁸.

Tableau 2 : Champ électrique interne restrictions de base (3 kHz-10 MHz)

Condition ¹⁹	Champ électrique interne* (V/m) (toute partie du corps)
Environnement contrôlé	$2,7 \times 10^{-4} f$
Environnement non contrôlé	$1,35 \times 10^{-4} f$
<p>Nota : f représente la fréquence en Hz. *Instantané, valeurs efficaces s'appliquent.</p>	

**Tableau 3 : Limites du DAS imposées aux dispositifs pour utilisation par le grand public
(environnement non contrôlé)**

Partie du corps	DAS moyen (W/kg)	Temps d'intégration (minutes) ²⁰	Masse moyenne (g)
Corps entier	0,08	6	Corps entier
Parties particulières de la tête, du cou et du torse	1,6	6	1
Parties particulières des membres	4	6	10

¹⁸ Code de sécurité 6 de Santé Canada : *Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz* (http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/radiation/radio_guide-lignes_direct/index-fra.php).

¹⁹ Pour plus d'information sur les modalités s'appliquant aux mesures instantanées de stimulation des nerfs, consultez [l'Avis 2015-DRS001](#).

²⁰ Au cours des mesures de conformité, le dispositif soumis à l'essai est généralement configuré pour émettre continuellement à sa puissance d'émission maximale. De plus, les procédures de mesure du DAS adoptées dans la présente norme garantissent que les variations d'intensité de l'exposition respectent les exigences normalisées relatives à la fluctuation de puissance. L'intégration en 6 minutes n'est pas nécessaire pour démontrer la conformité aux limites du DAS localisé applicables au dispositif soumis à l'essai.

Tableau 4 : Limites d'intensité de champ des RF imposées aux dispositifs pour utilisation par le grand public (environnement non contrôlé)

Gamme de fréquences (MHz)	Champ électrique (V/m eff.)	Champ magnétique (A/m eff.)	Densité de puissance (W/m ²)	Période de référence (minutes)
0,003-10 ²¹	83	90	-	Instantané*
0,1-10	-	0,73/ <i>f</i>	-	6**
1,1-10	87/ <i>f</i> ^{0,5}	-	-	6**
10-20	27,46	0,0728	2	6
20-48	58,07/ <i>f</i> ^{0,25}	0,1540/ <i>f</i> ^{0,25}	8,944/ <i>f</i> ^{0,5}	6
48-300	22,06	0,05852	1,291	6
300-6000	3,142 <i>f</i> ^{0,3417}	0,008335 <i>f</i> ^{0,3417}	0,02619 <i>f</i> ^{0,6834}	6
6 000-15 000	61,4	0,163	10	6
15 000-150 000	61,4	0,163	10	616 000/ <i>f</i> ^{1,2}
150 000-300 000	0,158 <i>f</i> ^{0,5}	4,21 x 10 ⁻⁴ <i>f</i> ^{0,5}	6,67 x 10 ⁻⁵ <i>f</i>	616 000/ <i>f</i> ^{1,2}
<p>Nota : <i>f</i> représente la fréquence en MHz. *Basé sur la stimulation des nerfs (SN) ** Basé sur le débit d'absorption spécifique (DAS)</p>				

Tableau 5 : Limites du DAS imposées aux dispositifs pour utilisation restreinte (environnement contrôlé)

Partie du corps	DAS moyen (W/kg)	Temps d'intégration (minutes) ²²	Masse moyenne (g)
Corps entier	0,4	6	Corps entier
Parties particulières de la tête, du cou et du torse	8	6	1
Parties particulières des membres	20	6	10

²¹ Pour plus d'information sur les modalités s'appliquant aux mesures instantanées de stimulation des nerfs, consultez [l'Avis 2015-DRS001](#).

²² Au cours des mesures de conformité, le dispositif soumis à l'essai est généralement configuré pour émettre continuellement à sa puissance d'émission maximale. De plus, les procédures de mesure du DAS adoptées dans la présente norme garantissent que les variations d'intensité de l'exposition respectent les exigences normalisées relatives à la fluctuation de puissance. L'intégration en 6 minutes n'est pas nécessaire pour démontrer la conformité aux limites du DAS localisé applicables au dispositif soumis à l'essai.

**Tableau 6 : Limites d'intensités de champ des RF des dispositifs pour utilisation restreinte
(environnement contrôlé)**

Gamme de fréquences (MHz)	Champ électrique (V/m eff.)	Champ magnétique (A/m eff.)	Densité de puissance (W/m ²)	Période de référence (minutes)
0,003-10 ²³	170	180	-	Instantanée*
1-10	170	1,6/ <i>f</i>	-	6**
1,29-10	193/ <i>f</i> ^{0,5}	-	-	6**
10-20	61,4	0,163	10	6
20-48	129,8/ <i>f</i> ^{0,25}	0,3444/ <i>f</i> ^{0,25}	44,72/ <i>f</i> ^{0,5}	6
48-100	49,33	0,1309	6,455	6
100-6 000	15,60 <i>f</i> ^{0,25}	0,04138 <i>f</i> ^{0,25}	0,6455 <i>f</i> ^{0,5}	6
6 000-15 000	137	0,364	50	6
15 000-15 0000	137	0,364	50	616000/ <i>f</i> ^{1,2}
150 000-300 000	0,354 <i>f</i> ^{0,5}	9,40 x 10 ⁻⁴ <i>f</i> ^{0,5}	3,33 x 10 ⁻⁴ <i>f</i>	616000/ <i>f</i> ^{1,2}
<p>Nota : <i>f</i> représente la fréquence en MHz. *Basé sur la stimulation des nerfs (SN) ** Basé sur le débit d'absorption spécifique (DAS)</p>				

²³ Pour plus d'information sur les modalités s'appliquant aux mesures instantanées de stimulation des nerfs, consultez [l'Avis 2015-DRS001](#).

Annexe A — Page couverture du mémoire technique sur l'exposition humaine aux radiofréquences

Tous les champs doivent être remplis de façon appropriée ou comporter les codes suivants :
S/O pour « sans objet », N/E pour « non effectué » ou N/D pour « non disponible »
Cochez la case appropriée, le cas échéant.

1. NUMÉRO D'ENTREPRISE : _____

2. NOM DE MARQUE DU PRODUIT (NMP) : _____

3. NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION DU MATÉRIEL (NIVM) :

4. NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION LOGICIEL (NIVL) :

5. NOM DE MARQUE DE L'HÔTE (NMH) : _____

6. NUMÉRO DE CERTIFICATION D'IC: _____

7. REQUÉRANT : _____

8. LABORATOIRE D'ESSAI DU DAS/EXPOSITION AUX RF : _____

9. TYPE D'ÉVALUATION : (Remplir les sections applicables : a) Évaluation du DAS : Dispositif utilisé à proximité de la tête; b) Évaluation du DAS : Dispositif porté sur le corps/ Dispositif soutenu par le corps; c) Évaluation du DAS : Dispositif porté sur un membre; d) Évaluation de l'exposition humaine aux RF.)

Nota : Indiquer le pire des scénarios (c.-à-d. la plus haute valeur obtenue)

a) Évaluation du DAS : dispositif utilisé à proximité de la tête

• Émetteurs multiples : Oui Non

• Évaluation par rapport aux limites des RF : pour utilisation par le grand public
pour utilisation restreinte

• Facteur de marche utilisé pour l'évaluation : _____ %

• Norme(s)/Procédure(s) utilisées pour l'évaluation (p. ex. IEEE 1528, KDB 447498) :

• Valeur du DAS : _____ W/kg Mesurée Modélisée Calculée

b) Évaluation du DAS : dispositif porté sur le corps et dispositif soutenu par le corps

• Émetteurs multiples : Oui Non

- **Évaluation par rapport aux limites des RF : pour utilisation par le grand public**

pour utilisation restreinte

- **Facteur de marche utilisé pour l'évaluation :** _____ %
- **Norme(s)/Procédure(s) utilisées pour l'évaluation (p. ex. CEI 62209-2) :** _____
- **Valeur du DAS :** _____ W/kg Mesurée Modélisée Calculée

c) Évaluation du DAS : dispositif porté sur un membre

- **Émetteurs multiples :** Oui Non

- **Évaluation par rapport aux limites des RF :** **pour utilisation par le grand public**

pour utilisation restreinte

- **Facteur de marche utilisé pour l'évaluation :** _____ %
- **Norme(s)/Procédure(s) utilisées pour l'évaluation (p. ex. CEI 62209-2) :** _____
- **Valeur du DAS :** _____ W/kg Mesurée Modélisée Calculée

d) Évaluation de l'exposition humaine aux RF

- **Évaluation par rapport aux limites des RF :** **pour utilisation par le grand public**

pour utilisation restreinte

- **Facteur de marche utilisé pour l'évaluation :** _____ %
- **Norme(s)/Procédure(s) utilisées pour l'évaluation (p. ex. IEEE C95.3) :** _____
- **Distance de mesure :** _____ m
- **Valeur d'intensité de champ des RF :** _____ V/m A/m W/m²

Mesurée Modélisée Calculée

Annexe B — Déclaration de conformité aux limites d'exposition humaine aux radiofréquences

ATTESTATION : J'atteste par la présente que l'information fournie à l'annexe A est correcte; qu'un mémoire technique a été rédigé et que les informations qui y figurent sont correctes; que c'est moi qui ai effectué ou surveillé les essais; que les méthodes de mesure et d'évaluation applicables ont été respectées; que le dispositif satisfait aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ des RF prescrites dans le CNR-102.

Signature : _____ **Date :** _____

NOM (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

FONCTION (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

ENTREPRISE (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NOM DE MARQUE DU PRODUIT (NMP)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION DU MATÉRIEL (NIVM)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION LOGICIEL (NIVL)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NOM DE MARQUE DE L'HÔTE (NMH)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO DE CERTIFICATION D'IC (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

**Annexe C — Déclaration de conformité aux limites d'exposition humaine aux
radiofréquences applicables à l'exemption de l'évaluation courante**

ATTESTATION : J'atteste par la présente que le dispositif radioélectrique est exempté des limites d'évaluation courante exposées à la section 2.5 de cette norme; qu'un mémoire technique a été rédigé et que les informations qui y figurent sont correctes; que c'est moi qui ai effectué ou surveillé les essais; que les méthodes de mesure et d'évaluation applicables ont été respectées; que le dispositif satisfait aux limites du DAS et/ou aux limites d'intensité de champ des RF du CNR-102.

Signature : _____ **Date :** _____

NOM (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

FONCTION (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

ENTREPRISE (en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NOM DE MARQUE DU PRODUIT (NMP)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION DU MATÉRIEL (NIVM)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION LOGICIEL (NIVL)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NOM DE MARQUE DE L'HÔTE (NMH)
(en lettres moulées ou dactylographiées) : _____

NUMÉRO DE CERTIFICATION D'IC (en lettres moulées ou dactylographiées) :

Nota : La présentation de l'annexe C n'est nécessaire que si le dispositif respecte les limites d'exemption de l'évaluation courante exposées à la section 2.5 de la présente norme.

Annexe D — Liquide équivalent aux tissus du corps

Fréquence cible (MHz)	Corps	
	ϵ_r	σ (S/m)
150	61,9	0,8
300	58,2	0,92
450	56,7	0,94
835	55,2	0,97
900	55,0	1,05
915	55,0	1,06
1 450	54,0	1,30
1 610	53,8	1,40
1 800-2 000	53,3	1,52
2 450	52,7	1,95
3 000	52,0	2,73
5 800	48,2	6,00

(ϵ_r = permittivité relative, σ = conductivité, $\rho = 1\ 000\ \text{kg/m}^3$)

**Annexe E — Données qui doivent être comprises dans le mémoire technique sur
l'exposition humaine aux radiofréquences pour documenter la conformité aux exigences
relatives au DAS**

DONNÉES SUR LA CATÉGORIE D'EXPOSITION ET SUR LE DISPOSITIF D'ESSAI
(1) Généralités
Numéro de certification d'IC
Nom de marque du produit (NMP)
Numéro d'identification de la version du matériel (NIVM)
Numéro d'identification de la version logiciel (NIVL)
Nom de marque de l'hôte (NMH)
Conditions d'exposition humaine aux radiofréquences (grand public/utilisation contrôlée)
(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 position des antennes par rapport au dispositif soumis à l'essai, y compris les dimensions et les distances de séparation (pour les antennes/émetteurs multiples), selon le cas - modes et gammes de fréquences de fonctionnement - puissance d'émission maximale du dispositif pour chaque mode et gamme de fréquences de fonctionnement - tolérances maximales de réglage (p. ex., la variation de la puissance d'émission des canaux d'essai applicables) - type d'antenne, gain et positions de fonctionnement - configurations applicables aux dispositifs portés sur la tête, sur le corps ou soutenus par lui - options de fonctionnement des piles susceptibles d'influer sur les résultats du DAS
Procédures d'établissement des signaux d'essai
Description détaillée des protocoles de communication utilisés durant l'évaluation
Facteur de marche fondé sur des sources et applicable à la moyenne temporelle ainsi que le facteur de marche employé durant les essais
Puissance d'émission maximale ou le DAS local mesuré avant et après chaque essai du DAS

DONNÉES PRÉCISES 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, de ses dimensions, du décalage des capteurs etc.
Description des erreurs de mesure de la sonde
Date du dernier étalonnage
(3) Vérification du système de mesure du DAS
Description de la procédure de vérification du système de mesure du DAS, incluant les méthodes et/ou calculs non normalisés utilisés pour déterminer les valeurs de cible de la vérification du système de

mesure.
Brève description de la source rayonnante des RF servant à la vérification du rendement du système du 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 dont la moyenne a été calculée à la crête et à 1 g pour les configurations de vérification de cible mesurées et attendues
Liste des composants d'erreur qui contribuent à l'incertitude de mesure totale
(4) Description des fantômes
Description des fantômes crâniens et/ou corporels 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 et utilisé pendant les essais sur le DAS
Paramètres diélectriques des tissus mesurés pendant l'émission des basses fréquences, des fréquences moyennes et des hautes fréquences de chaque gamme de fréquences de fonctionnement du dispositif d'essai
Gamme de température et conditions de fonctionnement du matériau du tissu à chaque mesure du DAS
(6) Positionnement du dispositif
Description du support diélectrique ou de mécanismes similaires servant à positionner le dispositif d'essai à des configurations d'essai précises
Description des procédures de positionnement servant à l'évaluation de l'exposition prévue la plus élevée à 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 surface ou de zone utilisées lors d'une recherche de tous les emplacements possibles du DAS de crête dans le 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
Précision des emplacements du DAS de crête utilisés pour évaluer la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 g
(8) Le DAS dont la moyenne est calculée à 1 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 en vue de la détermination de la valeur la plus élevée du DAS à 1 g dans la forme d'un cube

(9) Incertitude de mesure totale
Liste indiquant sous forme de tableau les composants 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 (IEEE 1528), veuillez donner 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 des 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 utilisés pour réaliser les mesures rapides du DAS servant à vérifier le système de mesure rapide du DAS, et 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 fréquence, des 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, y compris toute autre information pertinente à l'incertitude de mesure
Liste indiquant sous forme de tableau toutes les bandes de fréquences, des modulations et des configurations d'essai testées au moyen d'une méthode rapide de mesure du DAS accompagnée du résultat des mesures. Résultats sous forme de tableaux et de graphiques pour la mesure rapide du DAS la plus élevée pour chaque bande de fréquences et de modulations
Résultats de tous les essais complets du DAS effectués, y compris la moyenne spatiale du DAS de crête pour chaque essai requis, et représentation graphique des balayages par rapport au dispositif
Justification systématique de l'exclusion des mesures complètes du DAS
(12) Résultats d'essai en vue de déterminer la conformité au DAS
Si les canaux mis à l'essai pour chaque configuration (gauche, droite, joue, inclinaison/oreille, déploiement, repli, etc.) présentent des répartitions similaires du DAS, un tracé de la valeur la plus élevée du DAS pour chaque configuration d'essai devrait suffire; sinon, inclure des tracés additionnels pour documenter les différences
Toutes les valeurs mesurées du DAS devraient être documentées dans un tableau en ce qui concerne les configurations d'essai. Le DAS documenté doit être pondéré pour tenir compte de la tolérance maximale de réglage du dispositif.

DONNÉES PRÉCISES EN VUE DE LA MODÉLISATION COMPUTATIONNELLE DU DAS
(1) Ressources de calcul
Résumé des ressources requises aux fins des calculs du DAS à l'égard des configurations d'essai du fantôme et de l'émetteur
Résumé des besoins en calcul à l'égard des paramètres de modélisation et de calcul en vue de déterminer l'exposition la plus élevée prévue pour un fonctionnement normal du dispositif, tels les besoins minimaux en calcul et ceux qui ont servi au calcul
(2) Mise en œuvre et validation des algorithmes FDTD
Résumé de la mise en œuvre des algorithmes de base applicables à l'évaluation particulière du DAS, y compris les conditions des limites d'absorption, les méthodes d'excitation des sources, certains algorithmes courants de traitement des fils métalliques minces, des feuilles ou des matériaux diélectriques, etc.
Descriptions des procédures utilisées aux fins de la validation des algorithmes de calcul de base et de l'analyse de la précision des calculs fondés sur ces algorithmes pour l'évaluation particulière du DAS
(3) Paramètres de calcul
Liste sous forme de tableau des paramètres de calcul, comme les dimensions des cellules, les dimensions des domaines, les dimensions des intervalles de temps, l'espacement des tissus et des modèles de dispositif des limites d'absorption, et d'autres paramètres essentiels relatifs aux besoins de l'installation de calcul en vue de l'évaluation du DAS
Description des procédures utilisées pour le traitement de l'efficacité des calculs et de la précision de la modélisation à l'égard du fantôme et du dispositif d'essai
(4) Mise en œuvre et validation des modèles de fantôme
Préciser la source du modèle de fantôme, sa résolution d'origine et les procédures utilisées pour les paramètres diélectriques de codification et d'assignation des tissus en vue de l'évaluation du DAS
Vérifier si le modèle de fantôme est approprié en vue de la détermination de l'exposition la plus élevée à laquelle on peut s'attendre pour obtenir un fonctionnement normal du dispositif
Décrire les procédures utilisées pour vérifier si le modèle particulier de fantôme a été construit correctement en vue des calculs du DAS, par exemple, la comparaison des résultats calculés et mesurés du DAS à partir d'un dipôle
(5) Paramètres diélectriques des tissus
Description des types de tissus utilisés avec les modèles de fantôme et les sources des paramètres diélectriques des tissus utilisés dans les calculs
Vérification visant à établir que les types de tissus et les paramètres diélectriques utilisés dans les calculs du DAS sont appropriés en vue de la détermination de l'exposition la plus élevée à laquelle on peut s'attendre pour obtenir un fonctionnement normal du dispositif
Liste sous forme de tableau des paramètres diélectriques utilisés dans les modèles de dispositif et de fantôme
(6) Mise en œuvre et validation des modèles d'émetteur
Description des éléments essentiels qu'il faut modéliser correctement pour que le modèle particulier de dispositif d'essai soit valide
Descriptions et illustrations montrant la correspondance entre le dispositif d'essai modélisé et le dispositif effectif en ce qui concerne la forme, la taille, les dimensions et les caractéristiques de rayonnement dans le champ proche
Vérification visant à déterminer que le modèle de dispositif d'essai est équivalent au dispositif effectif en vue de la prédiction des répartitions du DAS

Vérification visant à déterminer les répartitions du DAS aux canaux supérieurs, moyens et inférieurs similaires à ceux pris en considération dans les mesures du DAS en vue de déterminer la valeur la plus élevée du DAS
(7) Positionnement des dispositifs d'essai
Description des positions d'essai du dispositif (gauche, droite, joue, inclinaison/oreille, déploiement, repli, etc.) utilisées dans les calculs du DAS
Illustrations montrant les distances de séparation entre le dispositif d'essai et le fantôme pour les configurations d'essai qui ressemblent à ce qui est présenté dans les procédures de déclaration utilisées dans les mesures du DAS
(8) Procédures de terminaison en régime permanent
Description des critères et des procédures utilisés pour déterminer que des conditions sinusoïdales de régime permanent ont été atteintes dans l'ensemble du domaine de calcul, de sorte qu'il est possible de mettre fin aux calculs
Signalement du nombre d'intervalles de temps ou de cycles sinusoïdaux écoulés avant l'atteinte du régime permanent
Description de la marge d'erreur prévue, générée par les procédures de terminaison
(9) Calcul du DAS de crête à partir de composants du champ
Description des procédures utilisées pour le calcul du champ électrique total en régime permanent sinusoïdal à l'aide de composants choisis du champ, et ce, à chaque emplacement de tissu
Description de la marge d'erreur prévue, générée par les algorithmes utilisés pour le calcul du DAS à chaque emplacement de tissu conformément aux composants choisis du champ et au tissu diélectrique
(10) Procédures relatives au DAS dont la moyenne est calculée à 1 g
Description des procédures utilisées pour trouver la valeur moyenne la plus élevée du DAS à 1 g, y compris les procédures de traitement de tissus hétérogènes à l'intérieur du cube de 1 g
Spécification du poids et des dimensions du cube de tissu de 1 g
Description de la marge d'erreur prévue, générée par les algorithmes utilisés pour le calcul du DAS à 1 g
(11) Incertitude de calcul totale
Description de la marge d'erreur prévue et de l'incertitude de calcul à l'égard du dispositif d'essai, des modèles, des configurations d'essai et des algorithmes numériques, etc.
(12) Résultats d'essai en vue de déterminer la conformité au DAS
Illustrations montrant la répartition des principaux emplacements de la valeur de crête du DAS produite par l'émetteur d'essai par rapport au fantôme et au dispositif d'essai, ce qui ressemble à ce qui a été signalé dans les mesures du DAS
Description de la façon dont la puissance maximale nominale de sortie du dispositif est déterminée et utilisée afin de normaliser les valeurs du DAS pour chaque configuration d'essai
Description des procédures utilisées pour le calcul de la valeur moyenne temporelle du DAS fondée sur la source