



Bluetooth

Date: 1^{er} mai 2025

Bluetooth est une technologie que permet la transmission de données entre des appareils électroniques par le biais d'une connexion sans fil.

Applications typiques:

- connexion de casques, écouteurs ou appareils auditifs avec des téléphones portables ou des téléphones DECT
- téléphones DECT pour la téléphonie par internet (Voix sur IP, VoIP)
- connexions sans fil d'appareils audio et vidéo
- connexion sans fil entre ordinateurs, imprimantes, souris, caméras numériques, etc.
- connexion avec l'antenne de téléphonie mobile extérieure des voitures
- monitoring des patients dans les hôpitaux
- montres connectées et traqueurs d'activité connectés aux téléphones mobiles



Les appareils Bluetooth existent en trois classes, numérotées 1, 2 et 3. Les appareils Bluetooth des classes 2 et 3 émettent un rayonnement de faible puissance et de portée restreinte. La plupart des équipements utilisés près du corps appartiennent à ces classes. S'ils sont utilisés à proximité du corps, les émetteurs Bluetooth de la classe 1 peuvent exposer les utilisateurs à des charges de rayonnement comparables à celles de téléphones mobiles. La portée est de 100 mètres pour la classe 1.

Tous les appareils Bluetooth, quelle que soit leur classe, respectent les valeurs limites d'émission. Il subsiste des incertitudes quant aux effets sur la santé d'une exposition prolongée au rayonnement à haute fréquence; une exposition de courte durée au rayonnement à haute fréquence émis par les appareils Bluetooth ne présente toutefois aucun risque.

Kit mains libres Bluetooth pour réduire l'exposition au rayonnement des téléphones mobile

Un kit mains libres Bluetooth de la classes 2 ou 3 émet un rayonnement beaucoup plus faible que l'appareil téléphonique, ce qui réduit sensiblement l'exposition au niveau de la tête.



1 Données techniques

1.1 Puissance d'émission

Bluetooth existe en trois classes et de portée, adaptées aux besoins des différentes applications (tableau 1).

La puissance d'émission effective est la plupart du temps inférieure à la puissance maximale, car l'appareil n'émet qu'à la puissance nécessaire pour que le récepteur puisse recevoir le signal. Le récepteur mesure la puissance d'émission et peut indiquer à l'émetteur qu'il doit, si possible, augmenter ou réduire sa puissance. Cette régulation de la puissance a aussi pour effet de prolonger la durée de vie de la batterie et de réduire les perturbations entre les réseaux Bluetooth.

Classe	Puissance d'émission de crête (mW)	Puissance d'émission maximale (mW)	Puissance d'émission minimale (mW)	Portée(m)
1	100	76	1	100
2	2,5	1,9	0,25	40
3	1	0,8	-	10

Tableau 1 : Classes des émetteurs Bluetooth

1.2 Champs magnétiques de basse fréquence

Les appareils Bluetooth n'utilisent du courant que lors de l'envoi ou de la réception de données, ce qui active et désactive à chaque fois la batterie. Cela génère des champs magnétiques de basse fréquence, compris entre 1 Hz (émission des balises) et quelques milliers de Hz.

2 Exposition

2.1 Indice DAS

La charge de rayonnement à haute fréquence subie par l'utilisateur se mesure en déterminant la quantité d'énergie absorbée dans le corps par unité de temps (s) et unité de poids (kg). Cette charge est indiquée par l'indice de débit d'absorption spécifique (indice DAS), dont l'unité est le Watt par kilogramme (W/kg). L'indice DAS est la référence pour les appareils Bluetooth utilisés près du corps. Pour les appareils plus distants, le champ électrique est également un indicateur pertinent. Les indices DAS et les champs électriques de quelques applications Bluetooth ont été mesurés dans le cadre d'une étude commandée par l'OFSP [1, 2] ; les appareils suivants ont été testés :

- deux clés USB Bluetooth des classes 1 et 2, testées à leur débit et puissance d'émission maximums,
- deux modèles de kits mains libres de la classe 3 (détermination de l'indice DAS uniquement).



Des mesures ont été effectuées en différents points d'un fantôme anthropomorphe simulant les propriétés d'un corps humain. Les indices DAS obtenus ont tous été inférieurs à la valeur limite de 2 W/kg (tableau 2) [3].

	Classe	DAS (W/kg)
Clé USB Bluetooth	1	0,466
Clé USB Bluetooth	2	0,0092
Kits mains libres	3	0,00117 - 0,00319

Tableau 2 : Indices DAS d'appareils Bluetooth des classes 1, 2 et 3

2.2 Champ électrique

La figure 1 montre l'intensité du champ électrique à proximité de clés USB Bluetooth utilisées à leur puissance d'émission maximale. On voit que le champ électrique diminue rapidement avec la distance: les intensités mesurées à 20 cm des appareils sont au moins 20 fois inférieures à la valeur limite de 61 V/m [3]. L'intensité du champ diminue très rapidement avec la distance. Les mesures ont été effectuées avec les émetteurs utilisés à leur puissance d'émission maximale [3, 4].

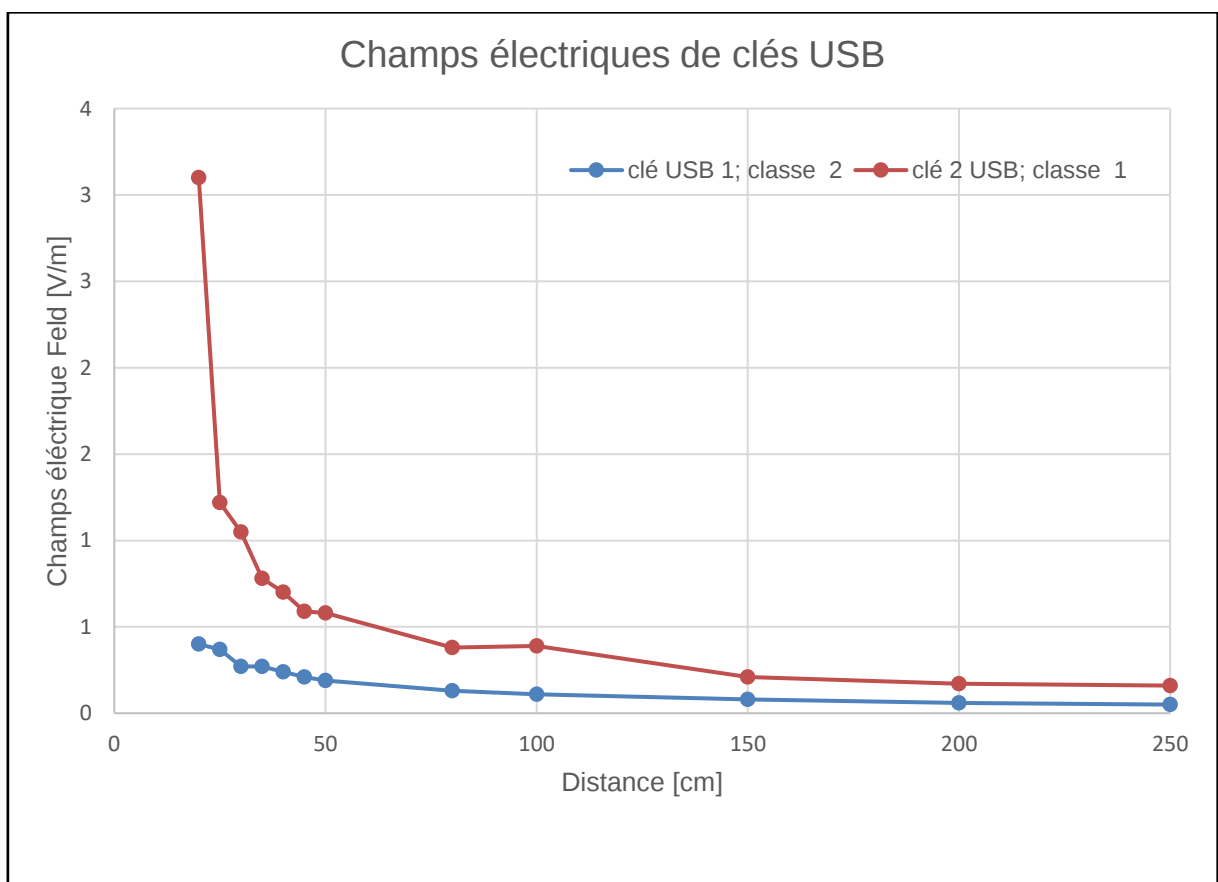


Figure 1 : Champs électriques de deux clés USB Bluetooth de classes, en fonction de la distance



Normalement, l'émetteur Bluetooth diminue la puissance d'émission lorsque la liaison entre les appareils est bonne, afin d'économiser de l'énergie et d'éviter les interférences avec d'autres appareils. Les valeurs de champ électrique et d'indice DAS sont ainsi encore plus faibles.

3 Effets sur la santé

3.1 Champs électromagnétiques de haute fréquence

Selon les connaissances actuelles et d'après les mesures d'exposition disponibles, le rayonnement à haute fréquence des réseaux Bluetooth est trop faible pour être absorbé à une dose provoquant une augmentation de la température corporelle, signe d'un effet aigu sur la santé. En 2011, le Centre international pour la recherche sur le cancer (CIRC) a déclaré les champs électromagnétiques de haute fréquence comme « peut-être cancérogènes pour l'homme » (groupe 2B) [4]. Cette déclaration est toutefois uniquement fondée sur des études qui indiquent un possible lien entre l'utilisation de téléphones mobiles ou téléphones sans fil et l'apparition de tumeurs cérébrales. Le CIRC juge les données disponibles limitées, car ces études présentent des défauts en ce qui concerne la méthodologie et l'estimation de la durée de l'exposition. En ce qui concerne d'autres maladies ou symptômes, aucun lien avec l'exposition au rayonnement dû aux téléphones mobiles et téléphones sans fil n'a pu être établi. De plus, le CIRC n'a pu observer aucune corrélation entre les effets sur la santé et le rayonnement à haute fréquence généré par d'autres appareils, comme ceux qui utilisent la technologie Bluetooth. Des effets à court terme ne sont pas à craindre, car les valeurs limites actuelles protègent contre les dommages aigus.

3.2 Effets sur le nerf auditif

Différentes études sur des animaux ont montré que le rayonnement électromagnétique d'émetteurs Bluetooth n'avait pas d'effet sur l'oreille interne ni sur les fonctions auditives. De même, des essais sur des êtres humains ont montré que l'activité du nerf auditif n'était pas significativement modifiée sous l'effet d'émetteurs Bluetooth [5, 6].

4 Dispositions légales

Les appareils Bluetooth sont soumis à l'ordonnance sur les installations de télécommunication (OIT) [7]. L'OIT pose les exigences fondamentales concernant la protection de la santé ainsi que la sécurité des personnes qui utilisent des installations de télécommunication ou sont exposées à leur rayonnement. Ces exigences sont concrétisées dans les normes suisses et européennes.

Les valeurs limites des normes correspondent à celles indiquées dans la [1999/519/CE: Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques \(de 0 Hz à 300 GHz\) - Publications Office of the EU](#). Les fabricants sont eux-mêmes responsables de s'assurer que leurs appareils respectent les critères de conformité des normes. En Suisse, aucune autorité n'effectue de contrôles pour vérifier si ses appareils Bluetooth répondent à ces normes ([23.4244 | Les ondes des téléphones portables dépassent les valeurs autorisées. Vérifier](#)



[enfin le respect des valeurs limites RNI en Suisse également | Objet | Le Parlement suisse](#)

5 Bibliographie

1. Kramer A. et al. Development of Procedures for the Assessment of Human Exposure to EMF from Wireless Devices in Home and Office Environments. 2005. IT'IS Bericht.
2. Kühn S et al. Development of Procedures for the EMF Exposure Evaluation from Wireless Devices in Home and Office Environments. Supplement 1: Close-to-Body and Base Station Wireless Data Communication Devices. 2006. IT'IS Bericht.
3. 1999/519/CE: Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) (OJ L 199 30.07.1999, p. 59, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reco/1999/519/oj>)
4. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 102, 2012, Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields.
5. Yildirim G et.al. Effects of electromagnetic fields formed by bluetooth on hearing (2013) Journal of International Advanced Otolaryngology, 9 (1), pp 61-70.
6. Mandalà M. et al., Effect of bluetooth and mobile phone electromagnetic fields on the human auditory nerve (2014) Laryngoscope, 124 (1), pp. 255-259.
7. Ordonnance du 14 juin 2015 sur les installations de télécommunication, RS 784.101.2.

Contact

Office fédéral de la santé publique OFSP
str@bag.admin.ch