

Des ondes radio aux radioamateurs

Fête de la Science
Strasbourg
2015



F5BU, Jean-Paul Gendner





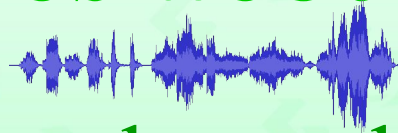
Les ondes Radio

Qu'est ce que c'est ?

Des ondes électromagnétiques

Et les ondes
électromagnétiques c'est quoi ?

Les ondes acoustiques



Commençons par les ondes acoustiques

Variations rapides de pression ou vibrations mécaniques d'un fluide.

Il suffit de souffler sur une feuille de papier pour générer un son, car les vibrations de la feuille font vibrer l'air qui nous entoure, et l'air transmet ces vibrations jusqu'à nos oreilles.

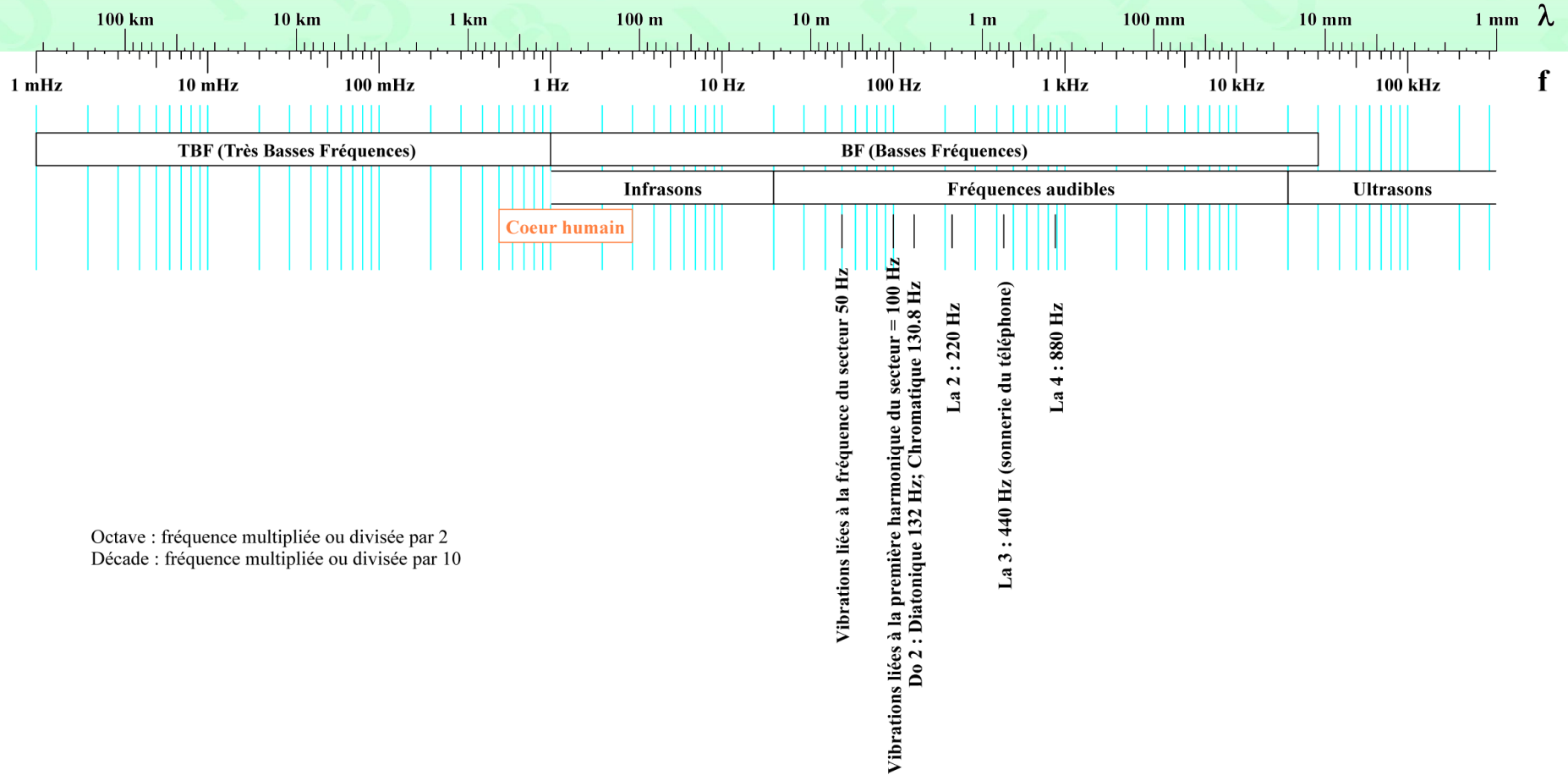
Les ondes acoustiques se propagent dans un milieu gazeux, liquide ou solide : air, eau, métaux, ..., **mais pas dans le vide.**

Vitesse de propagation dans l'air : ~ 330 m/s

Spectre des Ondes Acoustiques etc.

de 1 mHz à 300 kHz, par J.-P. Gendner (réalisé avec le programme Galva)

Longueur d'onde en mètres $\lambda = 330 / f$



Octave : fréquence multipliée ou divisée par 2
Décade : fréquence multipliée ou divisée par 10

Commentaires

Bien que les ondes acoustiques existent aux mêmes fréquences que les Ondes Électromagnétiques (OEM), il ne faut **surtout pas confondre ces deux types d'ondes**.

La diapositive précédente montre le spectre des ondes acoustiques, et on verra un peu plus loin celui des OEM.

Les sons dont la fréquence est trop basse pour que nous les entendions sont nommés infrasons.

Pour les personnes jeunes, les fréquences audibles vont d'environ **20 Hz à 20 kHz**, mais cette bande de fréquences se réduit considérablement avec l'âge !

Certains animaux, comme les chiens et les chauves-souris perçoivent les **ultrasons**.

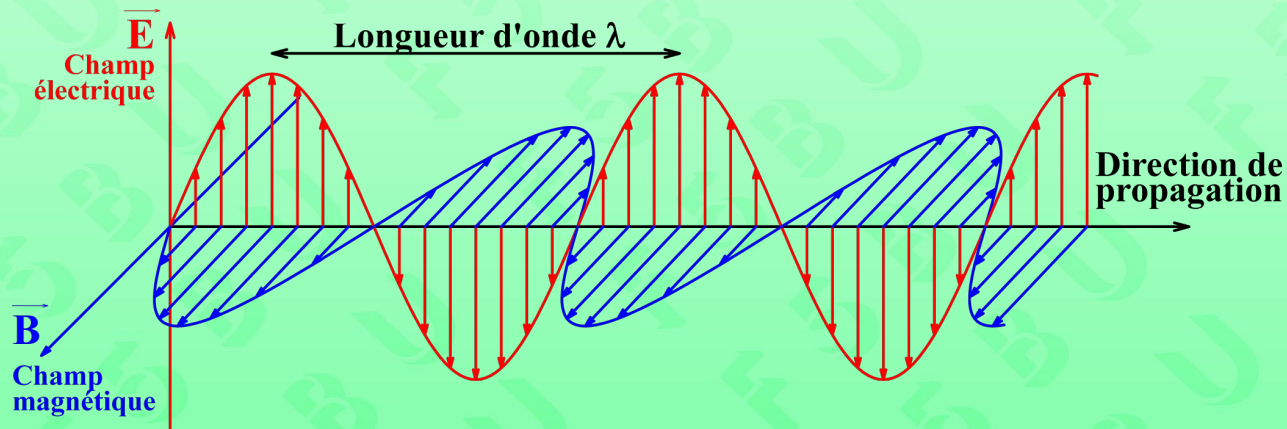
Les fréquences de quelques **notes de musique** sont montrées. Le La 2 à 220 Hz, le La 3 à 440 Hz (c'est la fréquence ou note de la sonnerie des « anciens » téléphones ; pas celle des portables), le La 4 à 880 Hz. On constate qu'il y a chaque fois un rapport de 2 : on parle d'octave.

Le **50 Hz** et ses harmoniques, qui parasitent parfois les chaînes audio, sont audibles, alors que nous ne pouvons percevoir les **OEM aux mêmes fréquences**.

Les seules OEM que nous percevons sont celles du **spectre visible**.

Les ondes Électromagnétiques

Pour les physiciens, une OEM est de l'énergie, constituée par un champ électrique et un champ magnétique perpendiculaires, dont les amplitudes varient, en phase, de manière périodique au cours du temps.



Ceci est malheureusement très théorique, mais, je ne sais pas vous dire simplement ce que c'est, car elles sont immatérielles ! Elles ne sont pas constituées de matière et n'en transportent pas.

Les ondes Électromagnétiques

Ce qui est important, c'est qu'on sait très bien mesurer les OEM (ondes électromagnétiques), les mettre en équations, observer leurs effets, prédire leurs comportements, ...,
et **les utiliser**.

Contrairement aux ondes acoustiques, les OEM se propagent très bien dans le vide (à 300 000 km/s), et il en vient de l'espace.

Les ondes radio, ainsi que la chaleur, la lumière et les rayons X, sont des ondes électromagnétiques et se comportent dans certains cas de façon similaire.

Les ondes radio se propagent quasiment aussi bien dans l'air que dans le vide, mal dans l'eau et pas du tout dans les matériaux conducteurs.

Commentaires

Des OEM nous viennent de l'espace. Nous en recevons du **soleil** et de **notre galaxie** ; très peu des autres galaxies.

Mais attention, nous recevons aussi de l'espace un **rayonnement corpusculaire**, c'est-à-dire de **particules de matière**, qu'il ne faut pas non plus confondre avec les OEM.

La lumière est bien de l'énergie, puisqu'une cellule photovoltaïque transforme une partie de l'énergie lumineuse reçue en énergie électrique.

De façon similaire, une antenne transforme les ondes radio en un signal électrique. Je dis ici un signal et non de l'énergie, car les puissances en jeu ne sont pas du tout les mêmes :

- Une cellule photovoltaïque en plein soleil peut récupérer des dizaines de W (éclairage du soleil : environ 1000 W/m^2).
- Une antenne de télévision fournit un signal dont l'ordre de grandeur est compris entre $1 \mu\text{W}$ ($0,000\ 001 \text{ W}$) et 50 pW ($0,000\ 000\ 000\ 05 \text{ W}$), cinq cent-millième de millionième de W.

Pour l'eau, le problème est qu'elle atténue les OEM, et surtout, que celles-ci sont réfléchies à l'interface air-eau, comme par un miroir. Elles ne pénètrent ainsi quasiment pas dans l'eau, ce qui est un problème, notamment pour communiquer avec les sous marins.

Propagation des ondes radio

Comme la lumière, les ondes radio se propagent en ligne droite.

Comme pour les sons et la lumière, elles sont de plus en plus faibles lorsqu'on s'éloigne de la source.

Comme pour la lumière, un obstacle sur le trajet, selon sa nature, va les atténuer, les absorber, les réfléchir et/ou les diffracter.

Commentaires

Prenons un exemple et considérons une source ponctuelle de 100 W de lumière ou d'OEM qui rayonne dans toutes les directions (=source isotrope).

Quelle puissance est disponible à 10 m. On parle d'éclairement qui s'exprime en W/m^2 .

A 10 m, l'éclairement, donc, la puissance disponible par m^2 , est égale à 100 divisé par la surface de la sphère de 10 m de rayon, soit :

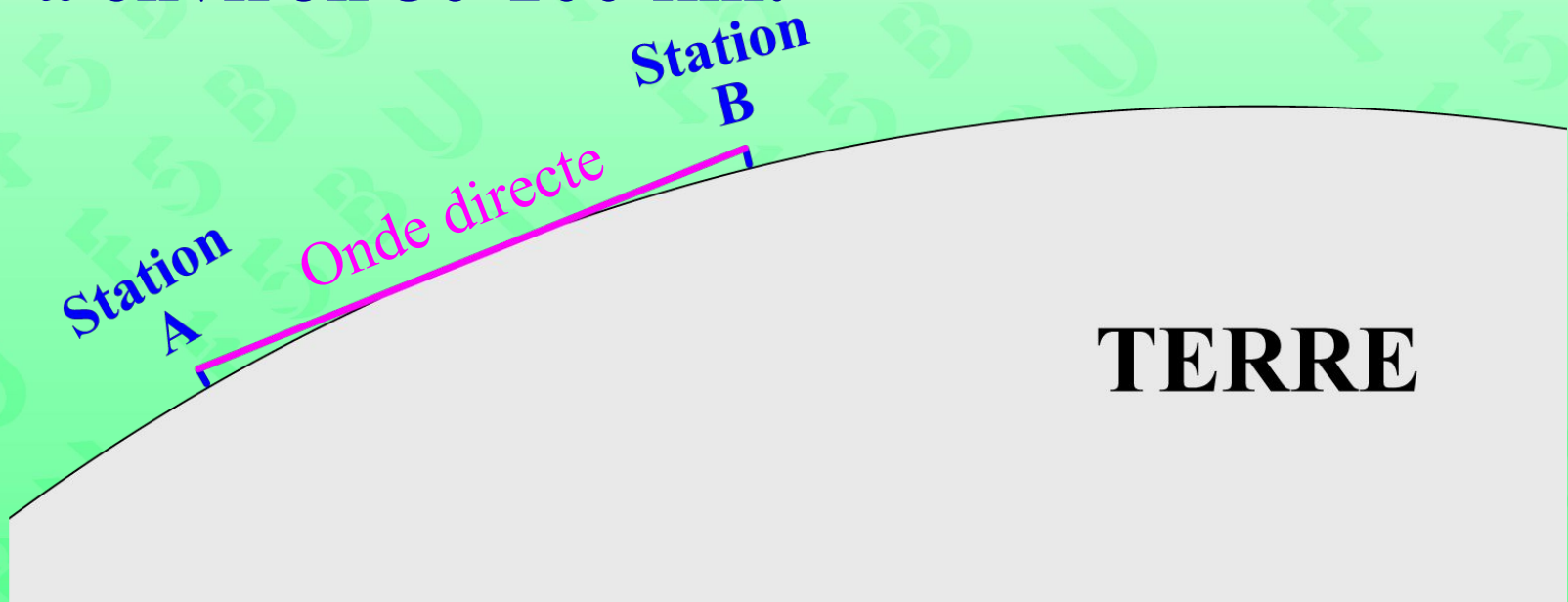
$$100/(4 \times 3.14 \times R^2) = 100/1256 = 0,08 \text{ W/m}^2$$

L'éclairement diminue donc comme le carré de la distance, c'est à dire qu'à 20 m (double de la distance), il sera de $\frac{0,08}{\left(\frac{20}{10}\right)^2} = \frac{0,08}{4} = 0,02 \text{ W/m}^2$.

A 100 m (10 fois la distance), il sera de $0,08/100 = 0,0008 \text{ W/m}^2$

Portée des ondes radio

La propagation se faisant en ligne droite, et la Terre étant ronde, la portée dépend de la hauteur des antennes au dessus du sol, ce qui limite la portée directe à environ 50-100 km.



Commentaires

Pour la propagation en ligne droite, on parle d'**onde directe**.

La portée est égale à la somme des distances à l'horizon. Pour la vue, on parle d'**horizon optique** et pour la radio d'**horizon radio**, qui est un peu plus éloigné, selon la fréquence de l'onde.

Attention, pour effectuer une liaison entre A et B, comme sur la figure, en respectant l'échelle par rapport à la terre, les antennes devraient avoir une hauteur de 50 km !!

Portée des ondes radio (suite)

Toutefois, les grandes ondes suivent un peu la courbure de la terre et portent plus loin (1000-5000 km). On parle alors d'onde de sol.

Mais, plus la fréquence augmente, plus on se rapproche de la propagation en ligne droite (comme la lumière). C'est pour cela qu'au début de la radio on n'utilisait que les GO et PO.

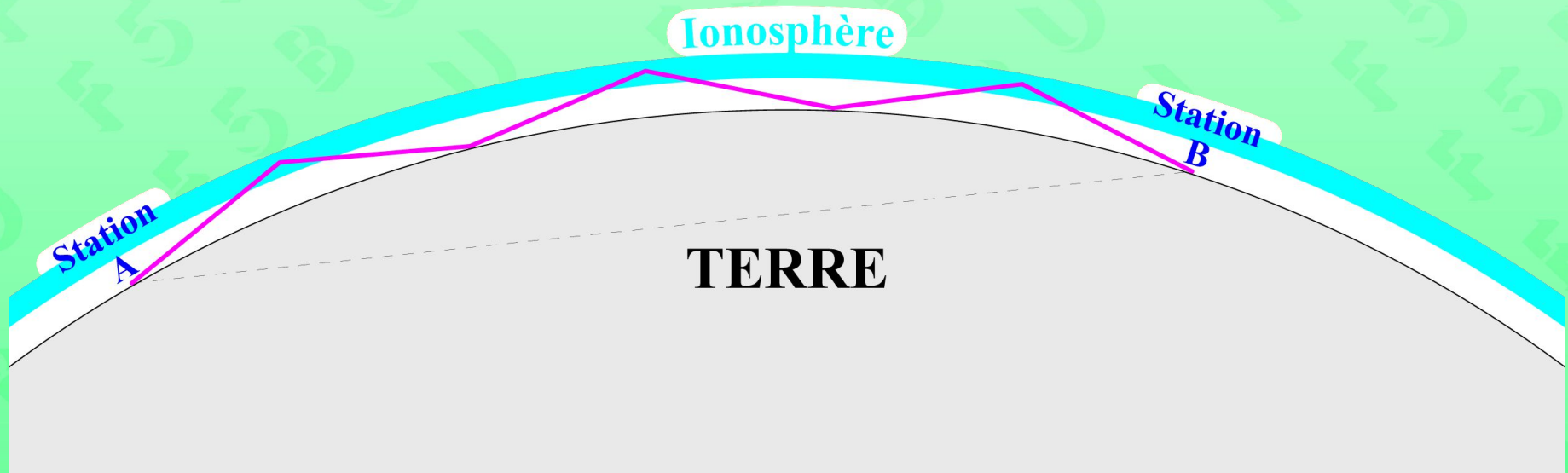
Alors, comment établir des liaisons à grandes distances ?

Commentaires

- en 1910 l'émetteur de 5 kW de la Tour Eiffel portait à 3000 km de jour et 5000 km de nuit.

Propagation des ondes par réflexion(s)

Heureusement, pour certaines fréquences, les ondes se réfléchissent sur des couches de la haute atmosphère : l'ionosphère. Ceci rend possible des liaisons à très grandes distances par réflexions, souvent multiples, sur l'ionosphère et la Terre.



Commentaires

La liaison en ligne droite (pointillée) n'étant pas possible pour des liaisons à grandes distances, l'onde peut heureusement, dans certaines conditions, et pour certaines fréquences, se propager par **réflexion sur l'ionosphère** (350-800 km d'altitude). Les réflexions se faisant aussi sur la terre (et les océans), elles sont souvent multiples, et on peut ainsi contacter des stations aux antipodes.

Les liaisons à grandes distances

Mais ces couches de l'ionosphère sont ionisées par les rayonnements provenant du soleil. Elles le sont donc d'autant plus que le soleil est très actif.

Bien qu'il y ait une certaine rémanence de cette ionisation, **la propagation varie ainsi en fonction** de l'heure de la journée, des saisons et surtout **de l'activité du soleil, qui présente un cycle d'environ 11 ans** (entre 8 et 15, et le dernier maximum était en 2013).

Commentaires

Heureusement, l'ionisation présente une certaine rémanence, et persiste donc un peu après l'exposition au soleil.

Il arrive de temps en temps, notamment pour des liaisons radioamateurs, que les ondes empruntent non pas le trajet le plus court entre deux points, mais celui en sens inverse, faisant plus de 20 000 km, parce que la propagation est meilleure de ce côté là. On appelle cela une liaison par le « **long pass** » (chemin le plus long).

Pour augmenter la distance on peu bien sûr utiliser des **relais**, c'est-à-dire des stations intermédiaires qui retransmettent automatiquement les informations. C'est, par exemple, le cas pour les **téléphones portables** dont la portée n'est que de quelques km (environ 1 à 30 km selon l'environnement).

Des relais particulièrement intéressants sont les **satellites**, surtout ceux qui sont géostationnaires, comme ceux utilisés pour la **télévision par satellites**.

La modulation des ondes radio

Les ondes radio sont utilisées pour transmettre de l'information, ce qui s'obtient en modulant une fréquence, dite porteuse.

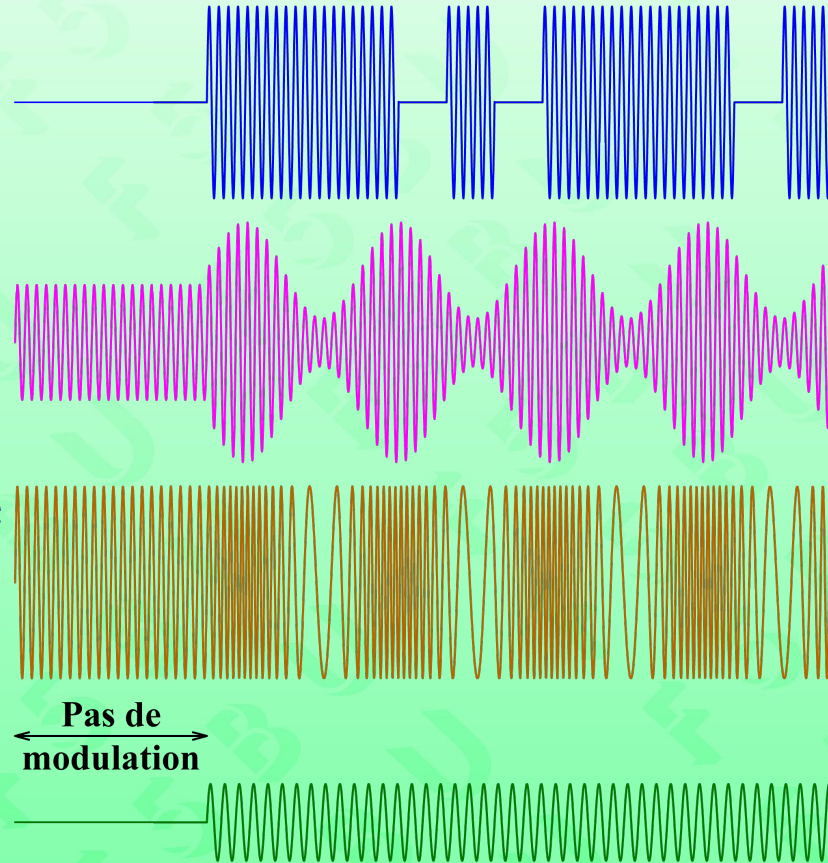
Il existe plusieurs types de modulations.

Commentaires

L'intérêt de la radio est de pouvoir **transmettre des informations**. Il ne suffit donc pas d'émettre une onde radio, mais il faut **moduler** cette fréquence, dite **porteuse**, par l'information utile.

Les types de modulations

- Par tout ou rien
(télégraphie = morse)
- Modulation d'amplitude
- Modulation de fréquence
- BLU (Bande Latérale Unique)



Les signaux de modulation peuvent être analogiques ou numériques.

Commentaires

La première modulation qui a été utilisée est la modulation par tout ou rien, c'est-à-dire absence ou présence de l'onde. C'est de la **télégraphie**, qui est une modulation d'amplitude avec seulement deux niveaux.

La **modulation d'amplitude** consiste à modifier l'amplitude de l'onde porteuse en fonction du signal à transmettre. Son inconvénient est que la foudre, l'ouverture/fermeture d'un interrupteur, etc. provoquent des parasites en amplitude qui génèrent des craquements dans le son.

La **modulation de fréquence** consiste à modifier la valeur de la fréquence porteuse en fonction du signal à transmettre. Elle n'est pas sensible aux parasites et donne ainsi une très bonne qualité audio.

Il y a aussi la **modulation de phase**, qui est très proche de la modulation de fréquence.

La BLU, pour **modulation à Bande Latérale Unique**, est une modulation d'amplitude avec suppression de la fréquence porteuse et d'une des bandes latérales de fréquences. Ce type de modulation est très efficace d'un point de vue énergétique, puisqu'on ne transmet que l'information utile (puissance = 0 si pas de signal), et nécessite une bande passante moindre (moins d'utilisation du spectre des OEM).

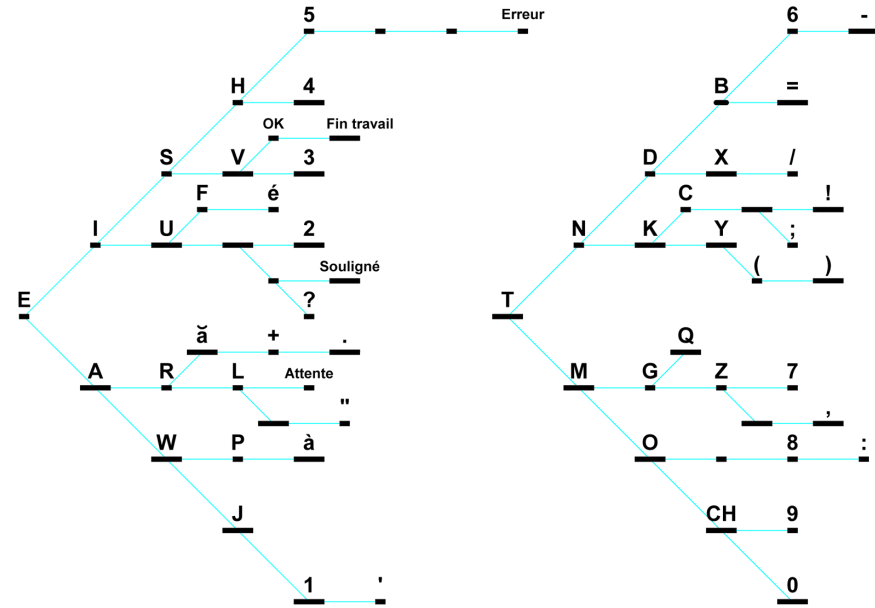
Les signaux de modulation peuvent être analogiques ou numériques.

Les possibilités des différentes modulations numériques actuelles sont extraordinaires, et permettent, par exemple, des transmissions avec des puissances extrêmement faibles, et/ou des corrections d'erreurs en transmettant l'information de manière redondante.

Le code morse

A ---	N ---	1 - - - - -	: - - - - -
B - - - -	O - - - -	2 - - - - -	, - - - - -
C - - - - -	P - - - -	3 - - - - -	' - - - - -
D - - - -	Q - - - - -	4 - - - - -	= - - - - -
E -	R - - - -	5 - - - - -	- - - - -
F - - - -	S - - - -	6 - - - - -	+ - - - -
G - - - -	T -	7 - - - - -	(- - - - -
H - - - -	U - - - -	8 - - - - -) - - - - -
I - -	V - - - - -	9 - - - - -	! - - - - -
J - - - - -	W - - - -	0 - - - - -	_ - - - -
K - - - -	X - - - - -	/ - - - -	@ - - - - -
L - - - -	Y - - - - -	? - - - - -	é - - - - -
M - - - -	Z - - - - -	. - - - - -	à - - - - -

Transmettez (K) - - - - - Fin de travail (VA) - - - - - Erreur (HH) - - - - -
 Début message (AA) - - - - - Fin transmission (+ ou AR) - - - - -
 Attente (AS) - - - - -



Idee de representation de F9RS (t)

Qui sont les radioamateurs

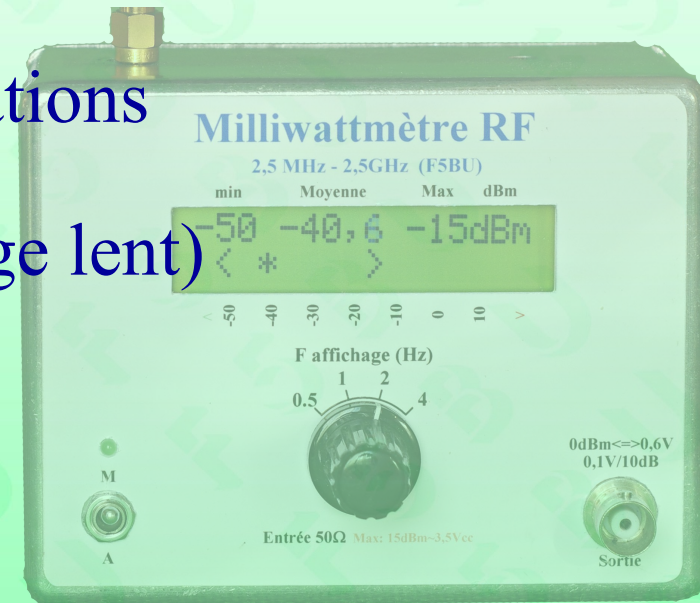
Les radioamateurs sont des personnes :

- généralement passionnées par un ou plusieurs aspects de la radio,
- qui après avoir passé un examen, ont obtenu l'autorisation d'émettre et de communiquer avec d'autres radioamateurs sur les fréquences qui leur sont attribuées.

Activités radioamateur

- Contacter un grand nombre de stations
- Construire/ régler des matériels
- TV amateur, SSTV (TV à balayage lent)
- Packet
- Modes numériques
- Satellites
- Réflexion sur la lune
- Effectuer des contacts avec un minimum de puissance
- Protection civile (recherches de balises de détresse, communications d'urgences)
- Etc., Etc.

Il y a l'embarras du choix, et chacun y trouve son bonheur.



Commentaires

Bien sûr, beaucoup de radioamateurs aiment bien contacter un grand nombre de stations, y compris partout dans le monde ;

Toutefois, beaucoup aiment aussi bricoler, réaliser des émetteurs – récepteurs, des antennes ou des appareils de mesures, etc. Vous voyez là un **milliwattmètre** qui permet d'effectuer des mesures et de détecter les téléphones portables, les télécommandes, les fuites des fours à micro ondes, etc., avec une sensibilité de 10 nW (0,000 000 01 W).

Il y a aussi la télévision d'amateur, ou la **SSTV** (slow-scan television) qui est en fait de la transmission d'images.

Satellites, car les radioamateurs disposent d'équipements dans plusieurs satellites défilants. L'inconvénient est que le temps de passage est relativement court. Toutefois, l'accès à un satellite géostationnaire est prévu pour fin 2016.

La **station spatiale internationale** est également équipée de matériel radioamateur.

D'ailleurs, dans les documents officiels, y compris internationaux, on parle : des radiocommunications, du service amateur et du service amateur par satellite.

Mais, il est impossible d'énumérer toutes les activités radioamateurs possibles.

La radio : un peu d'histoire

L'histoire de la radio commence bien sûr par celle de l'électricité, et il est impossible de parler ici de tous ceux qui y ont contribué.

- 1796 : Volta invente la première pile
- 1841 : Samuel Morse invente le télégraphe électrique, et son assistant Ernest Vail invente le code dit Morse
- 1865 : Maxwell réalise une synthèse harmonieuse des diverses lois expérimentales découvertes par ses prédécesseurs

Commentaires

Luigi Galvani avait découvert un phénomène qu'il qualifiait d'« électricité animale » : lorsque l'on connecte deux disques de métaux différents par une patte de grenouille, celle-ci se contracte, indiquant le passage d'un courant électrique.

Alessandro Volta eut l'idée de substituer à la patte de l'animal un buvard imbibé de saumure, et ses méthodes d'étude de la charge électrique lui permirent de montrer que, dans les deux cas, il y avait échange de charge électrique et apparition d'une tension entre les deux métaux. C'est ce qui amena Volta à inventer la **pile voltaïque**.

A tout hasard, pour ceux que cela tente, voici les « fameuses » **4 équations de Maxwell**, qui permettent de prédire le comportement des OEM.

$$\operatorname{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$$

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\operatorname{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Div est l'opérateur divergence

Rot est opérateur rotationnel

Dans l'ordre, elles sont appelées :

- équation de Maxwell-Gauss;
- équation de Maxwell- Φ , Maxwell-flux ou Maxwell-Thomson ;
- équation de Maxwell-Faraday ;
- équation de Maxwell-Ampère.

La radio : un peu d'histoire (suite 1)

- 1887 : Hertz détecte des OEM et met en évidence leur propagation sur 5 à 10 m
- 1895 : Marconi expérimente la première liaison hertzienne sur 2,4 km
- 1899 : première application : la Marine Nationale est équipée de la TSF (Télégraphie sans fil)
- 1905 : invention de la télévision
- 1912 : le premier SOS est lancé par l'opérateur radio du Titanic
- 1923 : premier journal parlé à la radio

Commentaires

La télévision a été inventée en 1905, mais les premières émissions publiques furent seulement diffusées en 1945.

La radio : un peu d'histoire (suite 2)

En fait, au début de la radio, les ondes courtes étaient considérées comme inutilisables, et on les a « données » aux radioamateurs, qui n'ont cessé de battre des records de distances sur ces ondes « inutilisables » (dont on ne voit plus comment on pourrait s'en passer aujourd'hui).

- 1921 : attribution d'une bande de longueurs d'ondes inférieures à 200 m ($f > 1,5$ MHz) aux amateurs de TSF

- 1923 : le radioamateur français Léon Deloy, F8AB, réalise la première liaison transatlantique en communiquant avec l'américain Fred H. Schnell, 1MO.

- ...

Les radioamateurs : histoire (suite)

Et puis, la technique a évolué, faisant des petits et des grands bonds.

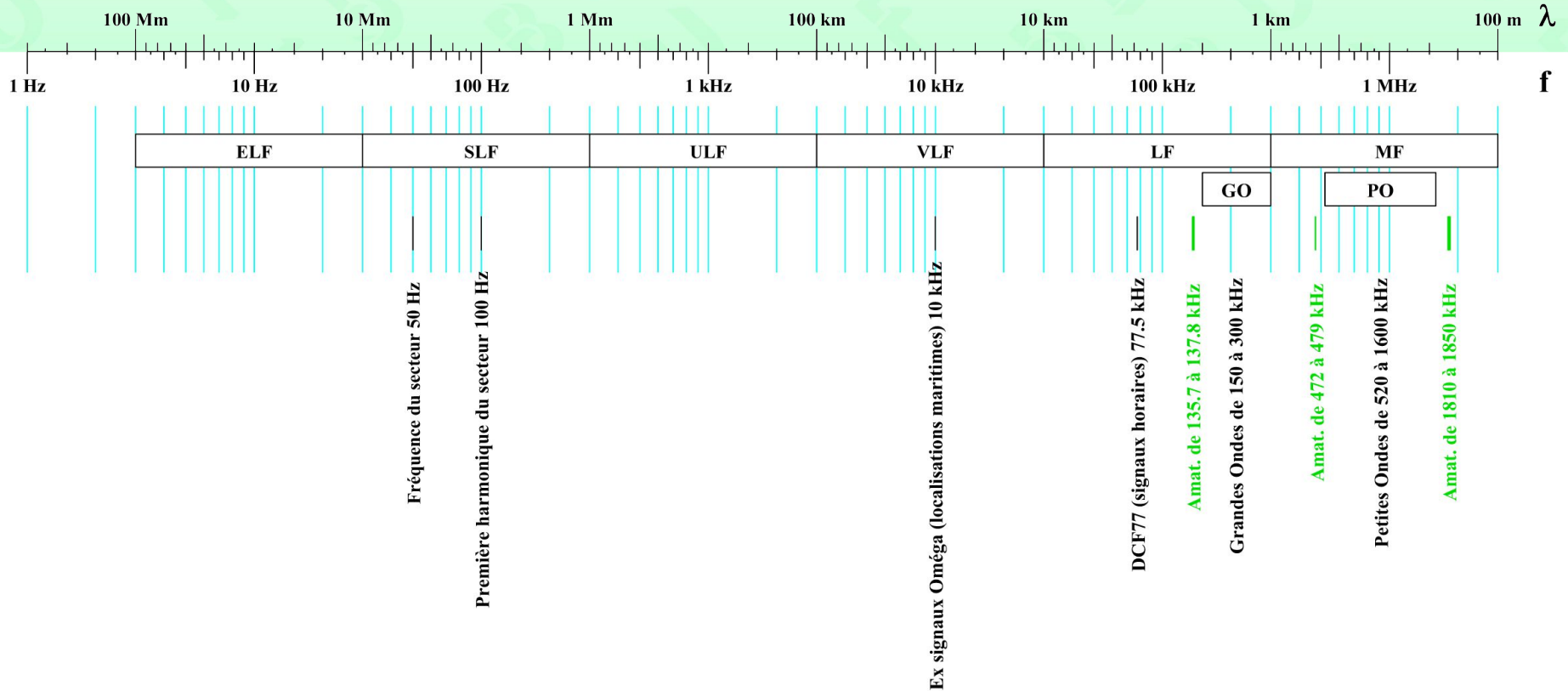
Aujourd'hui, le spectre des fréquences est de plus en plus convoité, mais les bandes allouées aux radioamateurs le restent, car la plupart des pays du monde entier reconnaissent leurs apports techniques et leurs intérêts, notamment en cas de catastrophes (*malheureusement peu de reconnaissance en France*).

Spectre des Ondes Electromagnétiques (1)

de 1 Hz à 3 MHz, par J.-P. Gendner (réalisé avec le programme Galva)

2015

Longueur d'onde en mètres $\lambda = 300\,000\,000 / f$



Amat. = fréquences attribués aux radioamateurs en France

Commentaires

Comme on va le voir, le spectre des ondes électromagnétiques décrit s'étend sur une très large gamme : de 1Hz à 1000 EHz (= 1 000 000 000 000 000 000 000 Hz = 10^{21} Hz). Aussi, il y a 3 tableaux comme celui-ci, et entre la gauche et la droite de chaque tableau la fréquence est multipliée par environ 1 million ou plus. Ici, on va de 1 Hz à 3 MHz, c'est à dire trois millions de Hertz.

Les anciens comme moi, se souviennent sans doute des grandes ondes (**GO**) et des petites ondes (**PO**) où l'on pouvait écouter les premières stations de radiodiffusion, car ce sont ces fréquences qui ont été utilisables en premier.

Plus bas en fréquence, dans les **VLF** on trouvait les signaux, comme Omega, pour la radio navigation. Tous ces signaux ont progressivement disparu suite à l'apparition et aux performances des systèmes de positionnement par satellites (GPS, GLONASS, Galileo, etc.). Seul le système Loran-C, entre 90 et 110 kHz, persiste toujours, car utilisé en secours des systèmes de positionnement par satellites.

Dans ces fréquences très basses, on trouve toujours les communications avec les sous-marins, car ce sont les seules ondes qui pénètrent un peu dans l'eau. Les émetteurs ont des puissances de l'ordre du MW !

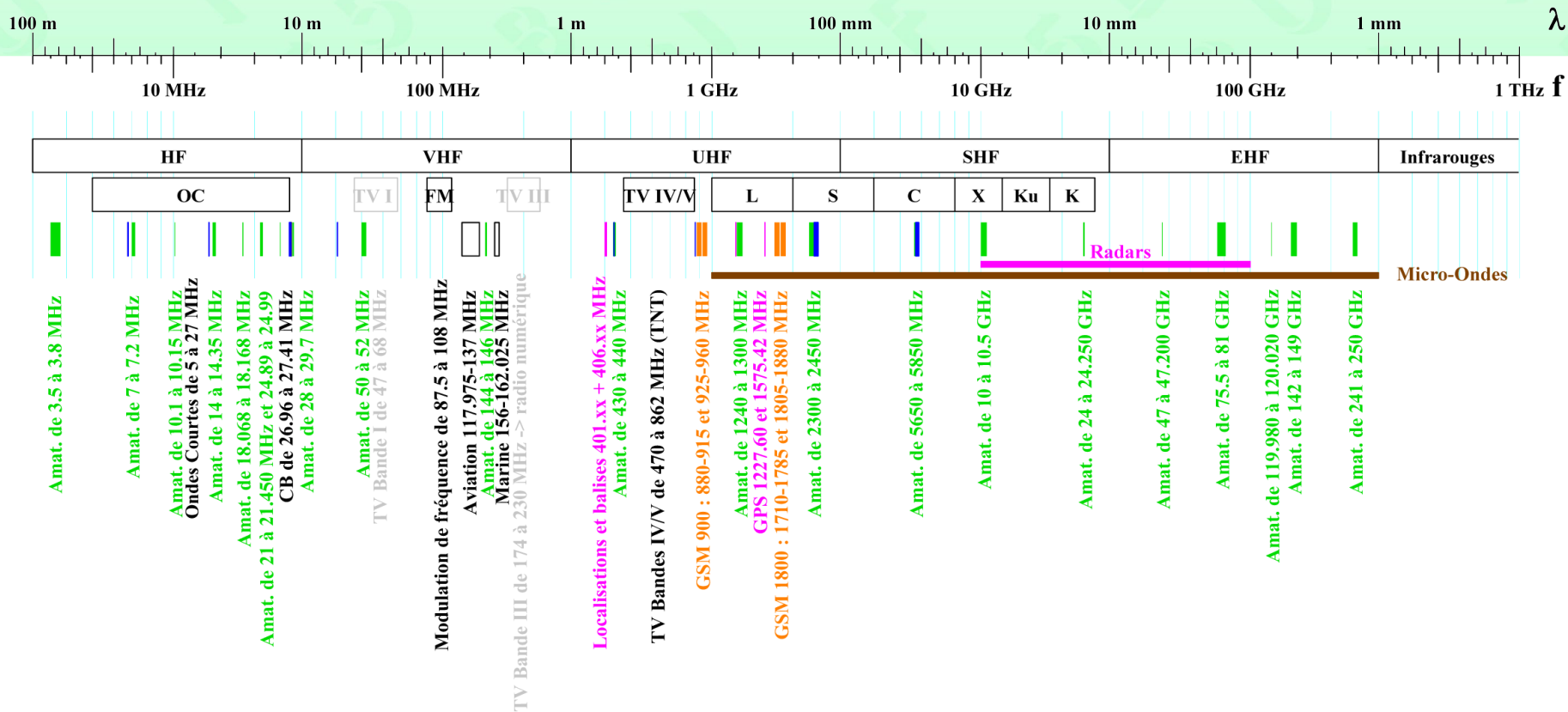
En vert, les bandes de fréquences attribuées aux radioamateurs.

Spectre des Ondes Electromagnétiques (2)

de 3 MHz à 1 THz, par J.-P. Gendner (réalisé avec le programme Galva)

2015

Longueur d'onde en mètres $\lambda = 300\,000\,000 / f$



Amat. = fréquences attribués aux radioamateurs en France

ISM (Industrial, Scientifique and Medical) : 6,765-6,795 ; 13,553-13,567 ; 26,957-27,283 ; 40,66-40,7 ; 433,05-434,79 MHz
2,4-2,5 (Wifi, Bluetooth, ...) ; 5,725-5,875 ; 24-24,250 GHz ; ...

Commentaires

Ici on trouve les ondes courtes (**OC**), qui étaient considérées comme inutilisables aux débuts de la radio. C'est pourquoi on en avait fait « cadeau » aux radioamateurs, qui n'ont cessé d'établir des liaisons sur des distances de plus en plus grandes, à tel point que petit à petit des applications non radioamateurs ont été mises en place.

Aujourd'hui, les techniques ont évolué et des fréquences encore beaucoup plus élevées que celles des ondes courtes sont utilisables, et toutes les fréquences sont très convoitées. Toutefois, comme vous le voyez sur ce spectre, de nombreuses bandes de fréquences sont allouées aux radioamateurs, car leur intérêt est largement reconnu dans beaucoup de pays.

Dans la partie **VHF**, il y a la bande **FM**, pour les émissions en modulation de fréquence, dont la qualité est nettement meilleure qu'en **GO**, **PO**.

Il y a aussi les bandes **TV I** et **III** qui ne sont plus utilisées et les bandes **TV IV** et **V**, où, après les émissions TV analogiques, on trouve maintenant la **TNT** (Télévision Numérique Terrestre), mais, la largeur de cette bande va être réduite en 2016 grâce à l'utilisation d'un nouveau type de modulation numérique.

Et puis les fréquences **GSM** pour les téléphones portables, qui devraient récupérer en 2016 l'espace libéré en **TV IV** et **V**.

Etc.

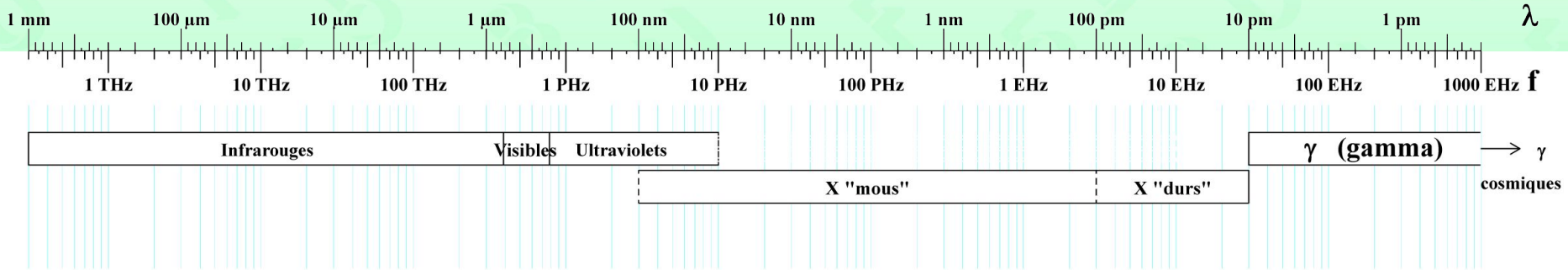
Tout à fait sur la droite du diagramme, on trouve les **infrarouges**, qui s'étalent sur une large plage et sont suivis par ...

Spectre des Ondes Electromagnétiques (3)

de 300 GHz à 1000 EHz, par J.-P. Gendner (réalisé avec le programme Galva)

2015

Longueur d'onde en mètres $\lambda = 300\,000\,000 / f$



←————— Rayonnements ionisants —————→
 = d'énergie suffisante pour transformer les atomes qu'ils traversent en ions

Visibles de 390 à 780 nm
 UV-A 400-320nm
 UV-B 320-280 nm
 UV-C 280-100 nm

Préfixe	Symbole	Facteur
déci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}

Préfixe	Symbole	Facteur
déca	da	10^1
hecto	h	10^2
kilo	k	10^3
méga	M	10^6
giga	G	10^9
téra	T	10^{12}
peta	P	10^{15}
exa	E	10^{18}

Commentaires

... la partie du **spectre visible** par l'œil humain.

Puis les ultraviolets (**UV**),

et ensuite les **rayons X**, puis les **rayons gamma**.

Il faut noter qu'à partir des rayons UV-B, puis des rayons X, l'énergie des ondes devient suffisante pour ioniser les atomes qu'elles traversent. Elles arrivent à endommager la matière qu'elles traversent et sont dangereuses pour les organismes vivants. On parle alors de **rayonnements ionisants**, alors que pour les fréquences inférieures il s'agit de **rayonnements** uniquement **calorifiques** (chauffant).

Les **UV-A**, les plus bas en fréquence, ne sont pas ionisants. Ils sont peu filtrés par l'atmosphère et sont responsables du bronzage immédiat.

Les **UV-B**, sont ionisants donc dangereux. Heureusement ils sont bien filtrés par l'atmosphère (l'ozone), mais pas totalement. C'est d'eux qu'il faut se protéger, car ils sont responsables du bronzage et des brûlures à « retardement », ainsi que de l'augmentation du risque de cancers de la peau (mélanomes).

Les **UV-C**, encore plus dangereux, sont heureusement arrêtés quasiment totalement par la couche d'ozone.

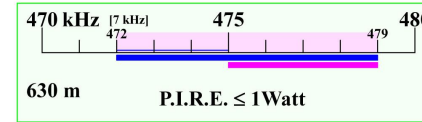
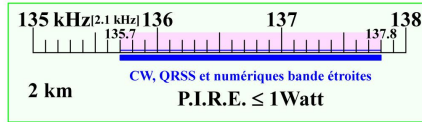
Remarques :

- Un tableau donne la liste des principaux préfixes d'unités.
- Les limites du spectre des rayons X sont floues, et chaque source trouvée donne des valeurs différentes.

Plan des bandes HF IARU Région 1 - France

F5BU

Par F5BU, selon plan_des_bandes_hf.pdf du REF (<http://www.e-e-Forc.com>, sep. 2014)
 et IARU REGION 1 HF BAND PLAN revised Varna 2014 (<http://iaru-r1.org/index.php/spectrum-and-band-plans/hf>)

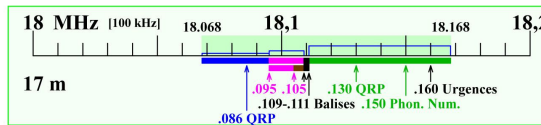
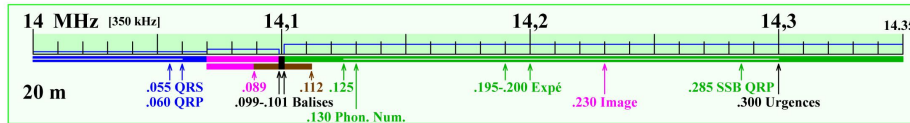
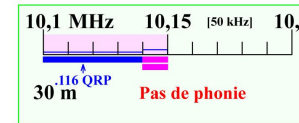
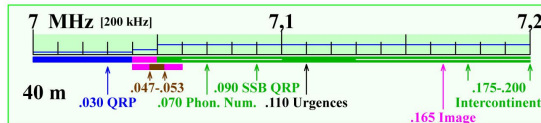
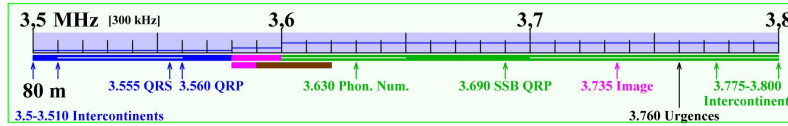


Statut

- Primaire / Exclusivité
- Egalité de droits
- Secondaire

Bande passante

BP Hz : 200 / 500 / 2700 / 6000

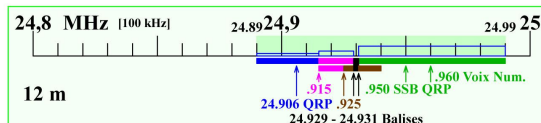
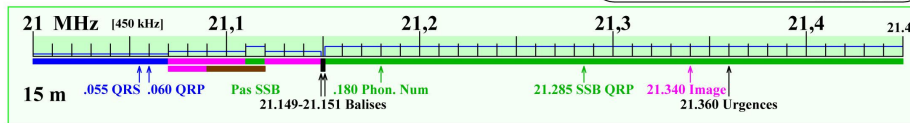


Modes

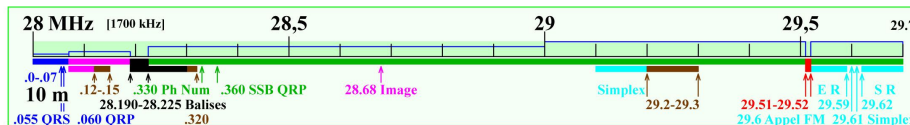
- CW
- Bande étroite
- Balise (IBP)
- Tous modes

Utilisations

- Balises / Urgences
- Bande de garde
- Digimodes
- + St Auto numér.
- FM
- Contest CW/SSB



Plan réalisé avec le programme Galva de F5BU



Remarques

Fréquences mini pour mode phonie en LSB : 1843, 3603 et 7053 kHz
 Les fréquences du plan de bandes correspondent à celles d'émission, non à celles des porteuses supprimées
 Les fréquences spécifiques données correspondent aux fréquences centrales pour ces utilisations
 Pour tous les détails et explications, consultez les documents d'origines

Commentaires

Plan des bandes HF utilisables par les radioamateurs, avec les recommandations d'utilisation, le Statut (Primaire / Exclusivité ; Égalité de droits ; Secondaire), la largeur de bande, etc.

Remarque :

Le fichier pdf de ce plan est téléchargeable sur mon site www.f5bu.fr dans la rubrique téléchargements.

Les indicatifs

Chaque radioamateur se voit attribuer un indicatif unique au monde par l'administration. Le préfixe permet d'identifier le pays. Par exemple pour la France, le préfixe est la lettre F, et il est suivi par un chiffre et deux ou trois lettres.

Mon indicatif est F5BU.

Pour l'Allemagne, le préfixe est constitué de deux lettres : DA à DR.

Etc.

Table internationale d'épellation phonétique

Lettre	Mot de code	Prononciation	Lettre	Mot de code	Prononciation
A	Alfa	AL FAH	N	November	NO VEMM BER
B	Bravo	BRA VO	O	Oscar	OSS KAR
C	Charlie	TCHAR LI ou CHAR LI	P	Papa	PAH PAH
D	Delta	DEL TA	Q	Quebec	KÉ BEK
E	Écho	EK O	R	Roméo	RO ME O
F	Fox-trot	FOX TROTT	S	Sierra	SI ER RAH
G	Golf	GOLF	T	Tango	TANG GO
H	Hôtel	Ho TELL	U	Uniform	YOU NI FORM ou OU NI FORM
I	India	IN DI AH	V	Victor	VIK TOR
J	Juliett	DJOU LI ETT	W	Whiskey	OUISS KI
K	Kilo	KI LO	X	X-ray	EKSS RE
L	Lima	LI MAH	Y	Yankee	YANG KI
M	Mike	MA IK	Z	Zoulou	ZOU LOU

Source : Guide du radioamateur d'avril 1999

Commentaires

Comme les radioamateurs communiquent entre eux partout dans le monde, se pose le problème de la langue. Aussi, il y a une table internationale d'épellation de l'alphabet pour éviter toute ambiguïté.

Le code Q

Pour faciliter les échanges avec les radioamateurs d'autres pays, un code international (créé en 1912 pour la télégraphie) permet de remplacer des mots ou expressions par un code court. Exemples:

- 73 : amitiés, bonjour, au revoir
- 88 : amitiés tendresse
- QSP : transmettre une information à quelqu'un.
- QRG : sur quelle fréquence ...
- Etc.

Le code Q

CODE	QUESTION	RÉPONSE
QRA	Quel est le nom de votre station ?	Le nom de ma station est...
QRB	À quelle distance approximative vous trouvez-vous de ma station ?	La distance approximative entre nos stations est de... miles (ou kilomètres).
QRG	Voulez-vous m'indiquer ma fréquence exacte (ou la fréquence exacte de...) ?	Votre fréquence exacte (ou la fréquence exacte de...) est... kHz (ou MHz).
QRH	Ma fréquence varie-t-elle ?	Votre fréquence varie.
QRI	Quelle est la tonalité de mon émission ?	La tonalité de votre émission est : 1 : bonne ; 2 : variable ; 3 : mauvaise.
QRK	Quelle est l'intelligibilité de mes signaux (ou des signaux de...) ?	L'intelligibilité de vos signaux (ou des signaux de...) est : 1 : mauvaise ; 2 : médiocre ; 3 : assez bonne ; 4 : bonne ; 5 : excellente.
QRL	Êtes-vous occupé ?	Je suis occupé (ou et suis occupé avec...). Prière de ne pas brouiller.
QRM	Êtes-vous brouillé ?	1 : Je ne suis nullement brouillé ; 2 : faiblement ; 3 : modérément ; 4 : fortement ; 5 : très fortement.
QRN	Êtes vous troublé par des parasites ?	1 : je ne suis nullement troublé ; 2 : faiblement ; 3 : modérément ; 4 : fortement ; 5 : très fortement.
QRO	Dois-je augmenter la puissance d'émission ?	Augmentez la puissance d'émission.
QRP	Dois-je diminuer la puissance d'émission ?	Diminuez la puissance d'émission.
QRQ	Dois-je transmettre plus vite ?	Transmettez plus vite (... mots/mn).
QRS	Dois-je transmettre plus lentement ?	Transmettez plus lentement (... mots/mn).
QRT	Dois-je cesser la transmission ?	Cessez la transmission.
QRU	Avez-vous quelque chose pour moi ?	Je n'ai rien pour vous.
QRV	Êtes-vous prêt ?	Je suis prêt.
QRX	À quel moment me rappellerez-vous ?	Je vous rappellerai à... heures (sur... kHz) (ou... MHz).
QRZ	Par qui suis-je appelé ?	Vous être appelé par... (sur kHz) (ou MHz).
QSA	Quelle est la force de mes signaux (ou des signaux de...) ?	La force de vos signaux (ou des signaux de...) est : 1 : à peine perceptible ; 2 : faible ; 3 : assez bien ; 4 : bonne ; 5 : très bien.
QSB	La force de mes signaux varie-t-elle ?	La force de vos signaux varie.
QSD	Ma manipulation est-elle défectueuse ?	Votre manipulation est défectueuse.
QSK	Pouvez-vous m'entendre entre vos signaux ? Dans l'affirmative, puis-je vous interrompre dans votre transmission ?	Je peux vous entendre entre mes signaux. Vous pouvez interrompre ma transmission.
QSL	Pouvez-vous me donner accusé de réception ?	Je vous donne accusé de réception.
QSO	Pouvez-vous communiquer avec... directement (ou par relais) ?	Je puis communiquer avec... directement (ou par l'intermédiaire de...).
QSP	Voulez-vous retransmettre à... gratuitement ?	Je peux retransmettre à... gratuitement.
QSU	Dois-je transmettre ou répondre sur la fréquence actuelle ?	Transmettez ou répondez sur la fréquence actuelle (ou sur... kHz) (ou sur... MHz) (en émission de la classe...).
QSV	Dois-je transmettre une série de V sur cette fréquence (ou sur... kHz) (ou...MHz) ?	Transmettez une série de V sur cette fréquence (ou sur... kHz) (ou... MHz).
QSY	Dois-je passer à la transmission sur une autre fréquence ?	Passez à la transmission sur une autre fréquence (ou sur... kHz) (ou sur... MHz).
QTH	Quelle est votre position en latitude et en longitude (ou d'après toute autre indication) ?	Ma position est... latitude... longitude (ou d'après toute autre indication).
QTR	Quelle est l'heure exacte ?	L'heure exacte est...

Commentaires

De même, il y a un code qui permet d'échanger un minimum d'informations sans connaître la langue du correspondant. Ce tableau résume les principaux codes utilisés.

Les cartes QSL

Après un contact avec une station, pour confirmer le contact, il peut y avoir échanges des cartes QSL. L'envoi peut se faire en direct via la poste ou via un bureau national, ce qui réduit considérablement les coûts.



Commentaires

QSL signifie Accusé de Réception en code Q.

Carte de F5BU



Commentaires

Voici, par exemple, ma carte QSL, avec mon indicatif, une vue de la Cathédrale car j'habite Strasbourg, une indication de ma position géographique et une photo de ma maison avec les antennes.

L'image avec les manchots royaux est présente parce que j'ai effectué des liaisons radioamateur en tant que FT5WG en 1998, et FT5WJ en 2005, depuis l'île de la Possession de l'archipel de Crozet, à l'occasion de missions professionnelles.

Verso de la carte

F5BU

Europe
WAZ: 14
ITU: 27
Loc: JN 38 uo
7.7°E 48.6°N

Région: Alsace
Département: 67
(Bas-Rhin)



The French amateur radio station

TO: Via:

DATE Day Month Year	TIME UTC	REPORT RST	MODE Two way QSO	QRG MHz

XMTR: ANT:

FT 890

2el. Beam

FD4

C528

TM-733

5el. Yagi

X200

Remarks:

PSE

TNX QSL

73 and DX

Jean-Paul GENDNER

182, rte de Mittelhausbergen, 67200 STRASBOURG - FRANCE

Commentaires

Sur le verso de la carte, on regroupe un ensemble d'informations pour donner sa position géographique exacte et pour la confirmation du contact en indiquant la date, l'heure, la fréquence, le mode et les conditions de réception.

Des informations sur l'équipement et l'antenne utilisée sont souvent données également.

Devenir radioamateur

- Il faut passer un examen comportant des épreuves :
 - Sur les techniques radio
 - Sur le mode opératoire d'une station
 - Sur la législation
- Il faut acquitter une redevance annuelle (actuellement de 46 €)

Commentaires

Pour devenir radioamateur, il faut passer un examen comportant des épreuves :

- **sur les techniques radio** : un minimum de connaissances et de compétences sont demandées pour s'assurer que les personnes sont en mesure d'utiliser et de régler les émetteurs – récepteurs pour ne pas perturber d'autres utilisateurs, notamment les fréquences de détresses, le trafic avion, etc.
- **Sur les modes opératoires** : il faut par exemple connaître le code Q.
- **Sur la législation** : il faut connaître les bandes de fréquences autorisées et distinguer celles où les radioamateurs ont un statut primaire de celles où ils doivent laisser la priorité à d'autres utilisateurs ; tenue d'un carnet de trafic dans lequel il faut consigner tous les contacts réalisés ; etc.

Devenir radioamateur (suite)

L'examen est vraiment accessible à tous, et des cours sont régulièrement organisés par des radio clubs. Le plus proche :

REF 67

118, Chemin du Grossröethig

67200 STRASBOURG Montagne-Verte

Président : Jean-Claude Heim (03 88 84 20 89)

Vous pourrez y obtenir les coordonnées d'autres radio-clubs et/ou celle du Réseau des Émetteurs Français et bien sûr toutes les informations souhaitées.



Commentaires

Il y a des radioamateurs de tous horizons, de tous métiers et de tous âges.

Devenir radioamateur (suite 2)



Accueil Qui sommes-nous ? Licence FCC Liaison67 Contact News DMR News Liens

Vous êtes ici : Accueil

- Relais balises
- Agenda
- Bidouilles
- Infos trafic radio
- Contest
- Reportages
- Photos
- Réunions du mois
- Téléchargements
- Articles techniques
- Vidéos radioamateurs
- Qsl en instance
- La boutique du ref67

Bienvenue sur le site du
Radio-club de STRASBOURG

www.ref67.fr

Fête de la Science salle 27

REF67
ASSOCIATION DES RADIOAMATEURS
DU BAS-RHIN
118 chemin du Grossröthig
67200 STRASBOURG
Montagne-Verte
www.ref67.fr

FSBU 57/59

Commentaires

Au niveau national :

Réseau des Émetteurs Français

32 rue de Suède

37100 TOURS

www.r-e-f.org

contact[at]r-e-f.org

Pour trouver un contact local :

http://www.r-e-f.org/index.php?option=com_content&view=article&id=108:le-ref-pres-de-chez-v

Merci pour votre attention

Questions ?



Images du
film :
**Si tous les
gars du
monde**

