Écrit par CN8VX
https://cn8vx.fr.gd
https://dmr-maroc.fr.gd
cn8vx.ma@gmail.com

Les modes numériques pour les radioamateurs

Attention !!, faut-il dire mode Digital ou mode Numérique ?

C'est une bonne question, mais pour les radioamateurs c'est la même chose, mais ils ont un peu défini les deux termes :

Le **Numérique** définit le matériel et la technologie, tandis que Le **Digital** définit l'usage de l'utilisateur.

Après beaucoup de débats ils ont départagé les deux termes sur les modes qui existe :

Les modes digitaux	Les modes numériques
CW RTTY Packet AX25 SSTV, Olivia PSK31, PSK63 ROS MODE JT65, WSPR APRS, ADS-B	D-STAR - ICOM - 2003 DMR - Ouvert - 2011 C4FM – Yaesu - 2014 NXDN – Kenwood/ICOM P25, TETRA, LTE FreeDV – LGPL – 2016 (voix numérique bandes HF)
Et beaucoup d'autres …	
http://f1ult.free.fr/DIGIMODES/description.htm	

Un petit récapitulatif concernant les modes digitaux :

Depuis des d'années, le domaine de la radiocommunication et du radio-amateurisme, connaît un renouveau en terme d'activité et de champs d'expérimentation et d'exploration, grâce à l'outil informatique et à Internet.

Pourtant, au sens propre comme au sens figuré, le numérique et le digital ne datent pas vraiment d'hier dans le monde radioamateur.

D'abord avec le mode de transmission par morse (CW) dans les années 1900, mode de transmission à la main de signes alphanumériques, et puis littéralement digital puisque transmis avec 2 doigts. Puis vient le mode RTTY dans les années 1930.

Le premier mode radioamateur réellement numérique apparait avec la transmission par Packet radio en AX25 dans les années 80.

Pour rappel, avant que l'internet ou le web n'existe, les radioamateurs s'envoyaient déjà des messages de type mails et des fichiers en packet radio. Certes il fallait plusieurs jours, voire semaines, pour qu'un message fasse le tour du monde de BBS en BBS et par la voie des airs.

C'est ensuite par l'invention des nouveaux modes de transmissions digitaux, aussi appelés Digimodes et qui regroupent des modes de modulations numérique, porté par un signal analogique, tel que le PSK31, ROS Mode, JT65.

Pour plus de détail, il y a plusieurs sites qui comporte des descriptions sur modes digitaux en voici des exemples :

https://f6eci.pagesperso-orange.fr/mode_numerique.html

http://f1ult.free.fr/DIGIMODES/description.htm

Introduction aux numériques pour radioamateurs

De quoi se compose la modulation analogique?

AM : Modulation d'Amplitude (radiodiffusion OC, PO, GO...)

FM : Modulation de Fréquence

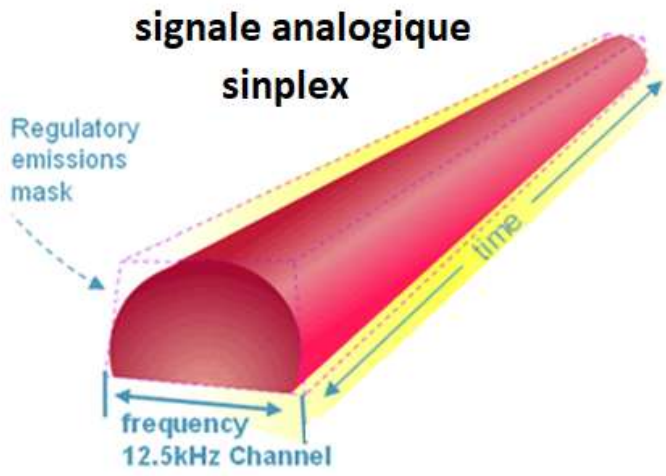
NFM : Modulation de Fréquence bande étroite

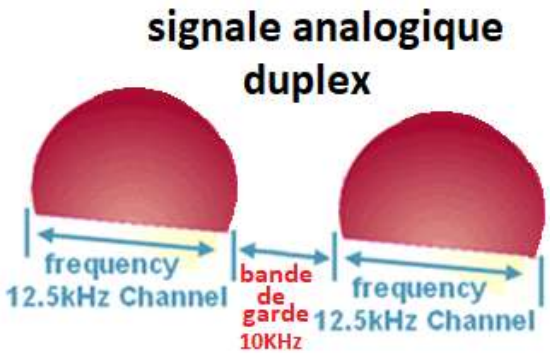
WFM : Modulation de Fréquence bande large (radiodiffusion FM).

BLU ou SSB : Bande latérale Unique, qui se compose de :

- BLI ou LSB : Bande Latérale Inférieure
- BLS ou USB : Bande Latérale Supérieure

Toute c'est modulation analogique son dû au progrès technique, mais ils se sont heurtés par des limites ; notamment dans la bande passante qui occupe 5 kHz, 12.5kHz ou 25kHz, en plus d'une bande de garde de 5KHz en simplex et de 10kHz en duplex et puis il y a le niveau de bruit et autres perturbations qui déranges.





Alors on ait passé à la modulation numérique. Mais c'est quoi **les modulations numériques ?** :

Les modulations analogiques sont des variations continues d'amplitude, de fréquences et/ou de phases ; Tandis que les modulations numériques sont similaires aux analogiques, sauf qu'en plus de l'audio en transmet du DATA sur la même bande passante.

Les avantage du numériques son :

La qualité de l'audio sur une plus grande distance que l'analogue; Par contre la coupure est très nette en zone limite, et il n'y a à peu près pas d'avertissement comme avec l'analogue où on sent le signal audio diminuer et le QRM augmente.

L'usage du numériques égal avec l'analogue, est moins demandant sur les batteries des portatifs.

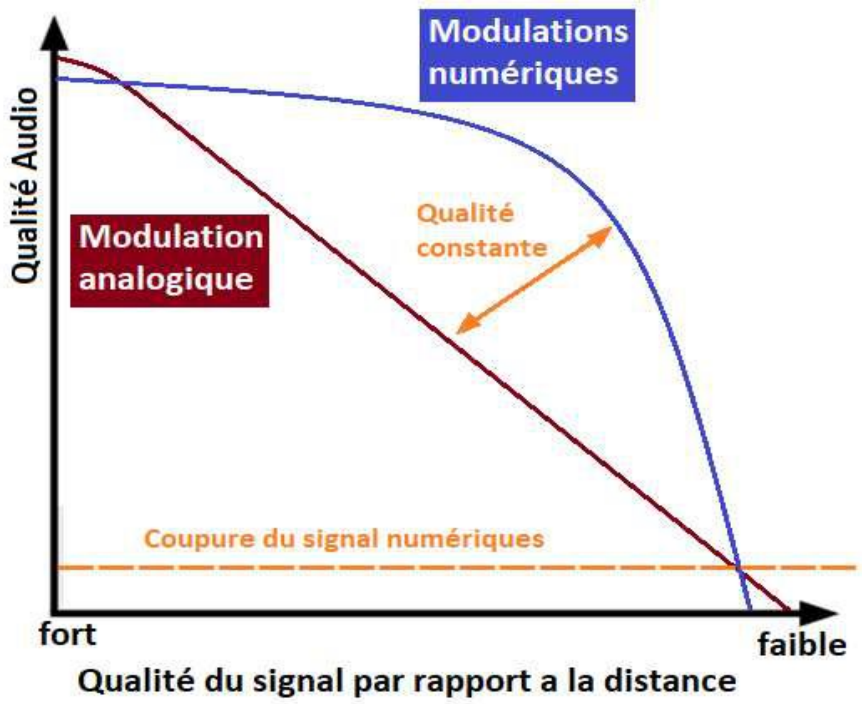
Permet l'utilisation de données numériques supplémentaires à la voix :

ID des stations, répéteurs, Talk Group, gateways, réflecteurs.

Données de positionnement GPS.

Courts messages style SMS.

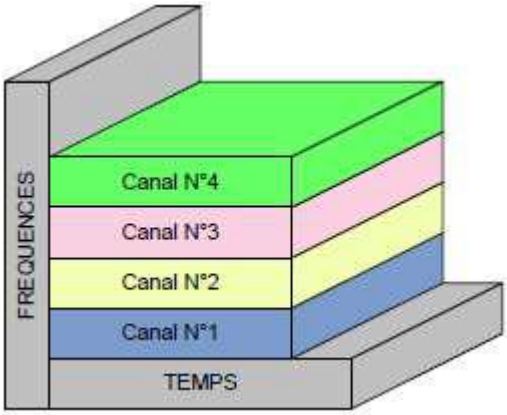
Meilleure utilisation du spectre; Jusqu'à 4 fois moins de bande passante pour un canal DMR (slot) vs analogue radioamateur.



Les type de technologies qui sont utilisées pour la communication en numériques

FDMA et TDMA sont des technologies qui sont utilisées pour la communication mobile ou sans fil.

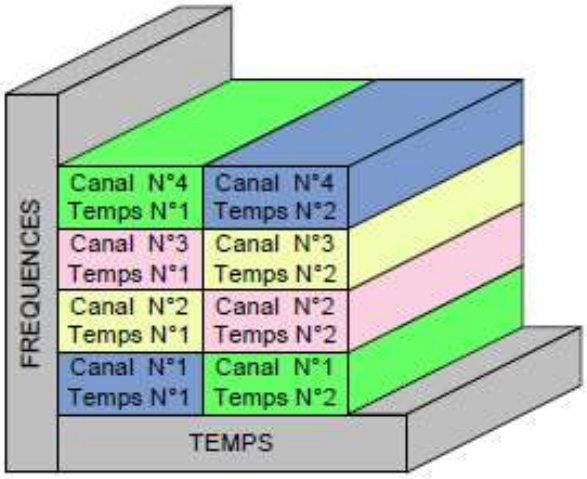
Le **FDMA (Frequency division multiple access)** est une technologie numérique ou on devise la bande passante en deux, la première moitié est allouée à l'audio et la deuxième moitié quant à elle est allouée au donnes DATA.



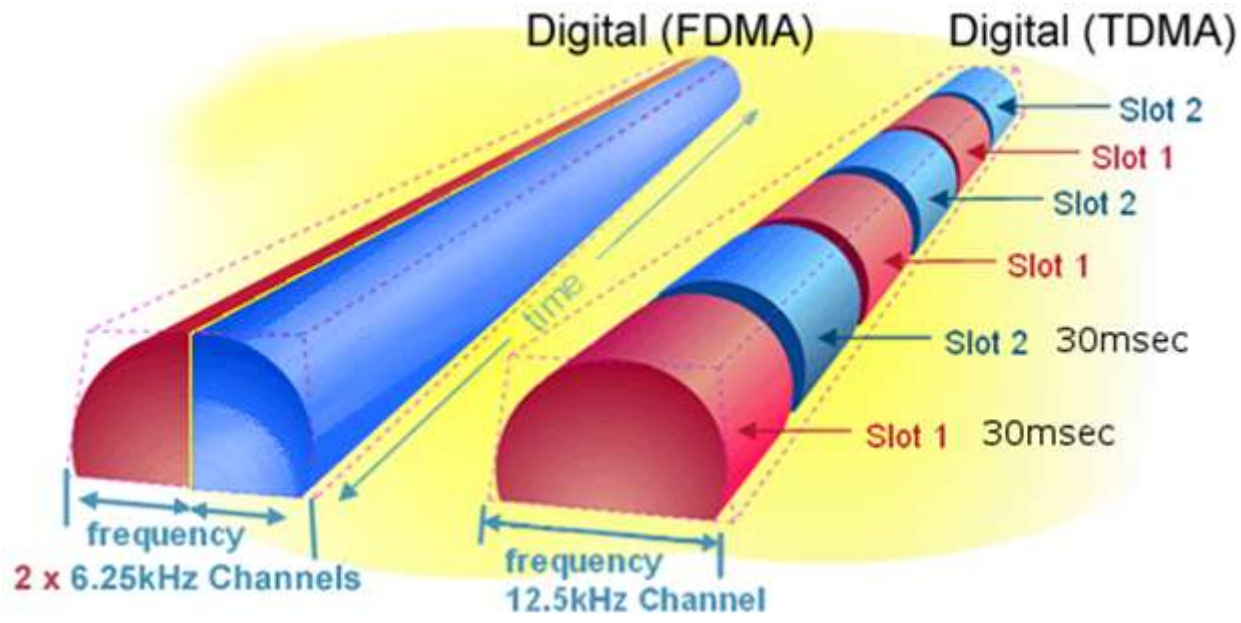
FDMA - Chaque Canal a sa propre fréquence

Le **TDMA (Time division multiple access)** est une technologie numérique ou on découpe la bande passante en plusieurs morceaux on les appelle « des SLOT ». Dans **TDMA** la division des appels se produit sur la base du temps, Le système numérise d'abord les appels, puis combine ces conversations en un flux numérique unifié sur un seul canal radio.

Il divise chaque canal cellulaire en deux tranches de temps (slot), ce qui signifie que deux appels sont mis sur une seule fréquence, puis un intervalle de temps est attribué à chaque appel pendant la conversation, un espace régulier dans un flux numérique. Les utilisateurs émettent successivement l'un après l'autre, chacun utilisant son propre intervalle de temps. Cette technologie permet à deux utilisateurs différents d'utiliser une fréquence en même temps, on n'a pas besoin de deux fréquences distinctes comme en FDMA, au lieu de monopoliser un seul canal radio pour un seul appel, TDMA achemine efficacement deux appels en même temps. Cette technologie est celle utilisée dans le système GSM.



TDMA - Chaque Canal a sa propre fréquence et deux temps ou SLOT



La différence entre FDMA et TDMA

Les différents standards numériques

Les modes numériques	Les Vendeurs	Les standards numériques
D-STAR	Icom	GMSK/**FDMA**/AMBE
System Fusion	Yaesu	C4FM/**FDMA**/AMBE+2
P25 Phase 1	Multi-Vendeurs	C4FM/**FDMA**/IMBE
P25 Phase 2	Multi-Vendeurs	CQPSK/2-slot **TDMA**/AMBE+2
DMR	Multi-Vendeurs	4FSK/2-slot **TDMA**/AMBE+2
TETRA	Multi-Vendeurs	Pi/4DQPSK/4-slot **TDMA**/AMBE+2

Et surtout n'oubliez pas

Le radio-amateurisme est le plus vieux réseau social du monde, alors cultivons-le en occupant nos bandes.

Merci pour votre attention !

73 QRO de CN8VX

À suivre ….