

CULTe  
Le samedi 9 février 2008 à 15h

**Conf 1 : WIFI, les bases**

1) **Principes de fonctionnement** (antennes, fréquences, émetteurs/recepteurs, point d'accès)

**a) Les grandes classes de fréquences**

HF, 300 KHz – 3 MHz VHF 30 – 300 MHz UHF 300 MHz – 3 GHz SHF au-delà de 3 GHz

Le WIFI occupe la bande des 2,4 GHz et des 5,4 GHz

**b) Calcul théorique de la dimension d'une antenne.**

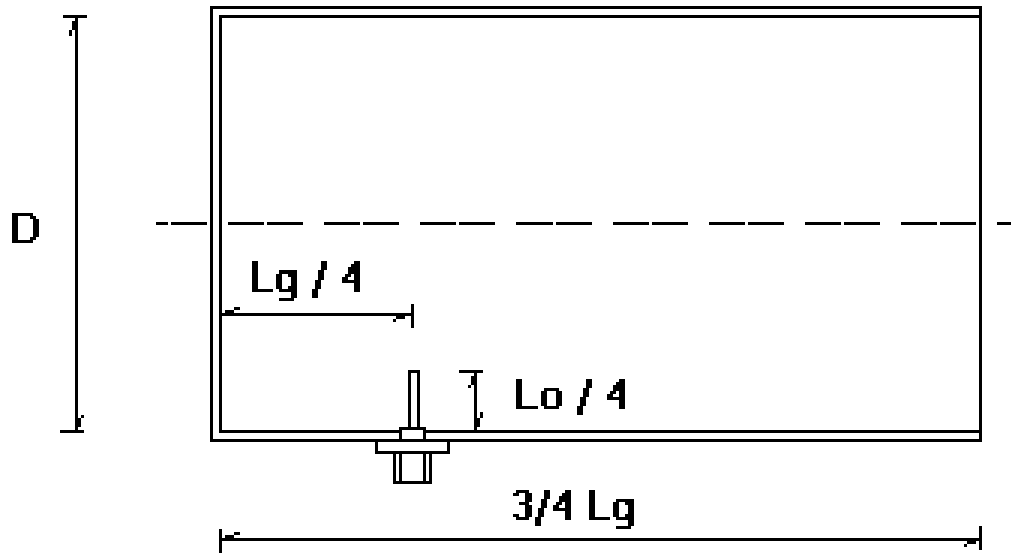
$$\frac{3,10 \text{ puissance } 8}{\text{fréquence}}$$

$$\text{Wifi : } \frac{3,10 \text{ puissance } 8}{2,4 \text{ GHz}} = 13 \text{ cm}$$

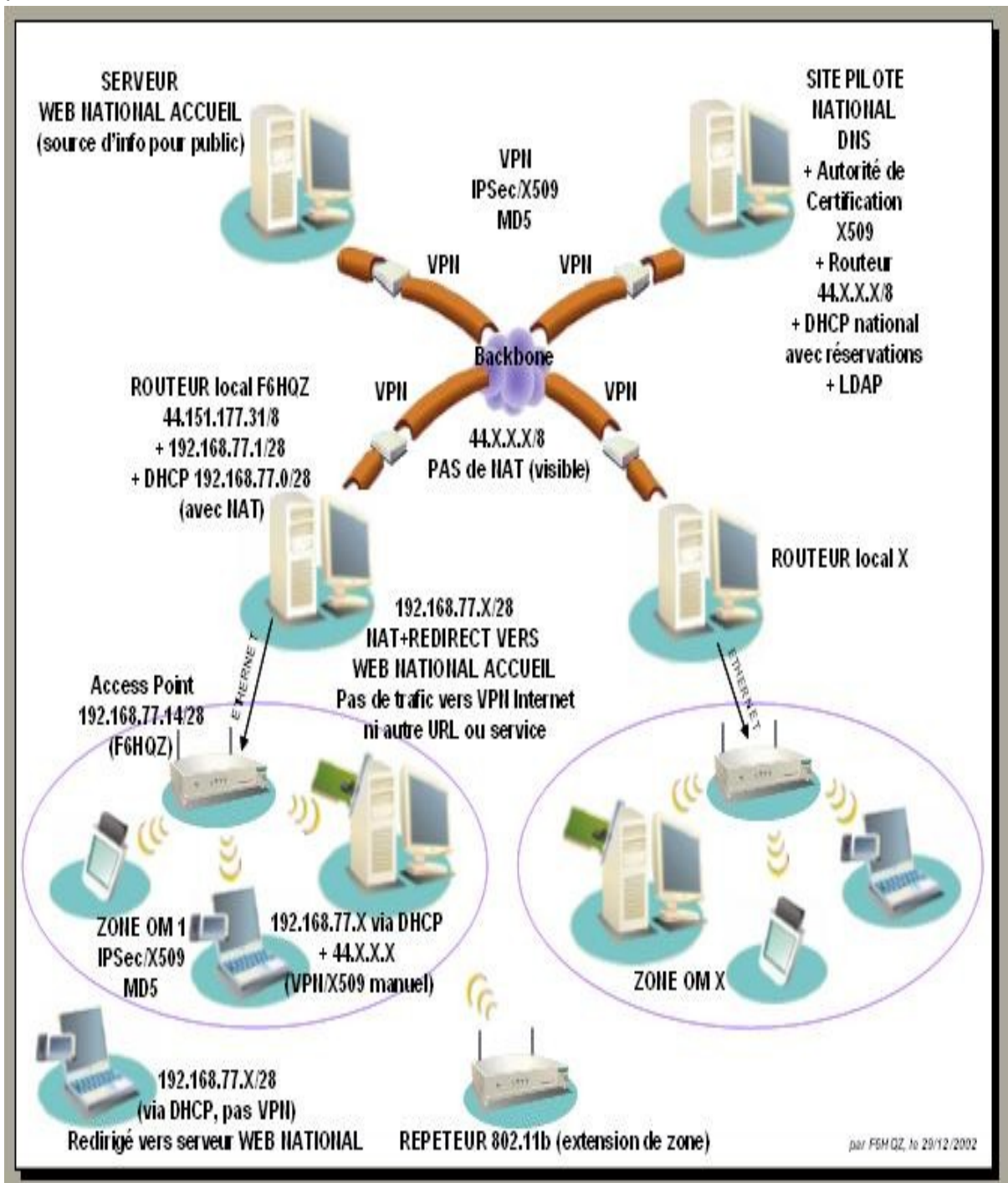
[http://www.swisswireless.org/wlan\\_calc\\_fr.html](http://www.swisswireless.org/wlan_calc_fr.html)

c) Exemples d'antennes (boudin, ricoré, SD27 ...ect).

- Comment réalisé une antenne « Ricoré ».



d) Du fil au sans fil (Principes de fonctionnement )



## 2) Les fréquences, différences entre wifi, wimax, bluetooth et Infra-rouge.

### a) La norme IEEE 802.11

Tableau des principales normes du standard IEEE 802 11

Protocole	Date normalisation	Fréquence	Taux de transfert (Max)
802.11a	1999	5.725/5.725-5.875 GHz	54 Mbit/s
802.11b	1999	2.4-2.5 GHz	11 Mbit/s
802.11g	2003	2.4-2.5 GHz	54 Mbit/s
802.11n	2007	2.4 GHz ou 5 GHz	540 Mbit/s
802.11y	Mars 2008	3.7 GHz	54 Mbit/s

### Les différentes « normes » Wi-Fi

:

Norme	Nom	Description
802.11a		La norme 802.11a permet d'obtenir un haut débit (dans un rayon de 10 mètres : 54 Mbit/s théoriques).
802.11b		La norme 802.11b est la norme la plus répandue Elle propose un débit théorique de 11 Mbit/s (6 Mbit/s réels). <b>En France, 13 canaux radio disponibles dont 4 au maximum non superposés (1 - 5 - 9 - 13).</b>
802.11c		
802.11d		Standardisation internationales des fréquences et des puissances.
802.11e		Définition des besoins des paquets en terme de bande passante et de délai de transmission (voix et vidéo).
802.11f		Amélioration de l'interopérabilité des produits.
		<b>Protocole <i>Inter-Access point roaming protocol</i> permettant à un</b>

utilisateur itinérant de changer de point d'accès de façon transparente lors d'un déplacement, ).

La norme 802.11g est très répandue dans le commerce actuellement. (54 Mbit/s théoriques, 26 Mbit/s réels) sur la bande de fréquences des 2,4 GHz.

## **802.11g**

La norme 802.11g a une compatibilité ascendante avec la norme 802.11b, ce qui signifie que des matériels conformes à la norme 802.11g peuvent fonctionner en 802.11b.

**Il est possible d'utiliser, au maximum, 4 canaux non superposés (1 - 5 - 9 - 13).**

802.11h

La norme *802.11h* : Mise en conformité de la norme 802,11 avec la réglementation européenne en matière de fréquences et d'économie d'énergie.

802.11i

Amélioration de la sécurité des transmissions (gestion et distribution des clés, chiffrement et authentification).

802.11n

La norme *802.11n* est attendue pour 2008. Le débit théorique atteint les 540 Mbit/s (débit réel de 100 Mbit/s dans un rayon de 90 mètres) grâce aux technologies MIMO (freebox).

**802.11s**

La norme *802.11s* est actuellement en cours d'élaboration. Sa base est : « Tout point qui reçoit le signal est capable de le retransmettre ».

## **b) Wifi fréquences et canaux**

Les débits théoriques : 802.11b sont de 11 Mb/s et 54 Mb/s pour le 802.11g. Le wifi en europe dispose de 13 canaux (2,412 à 2,472 Ghz).

Il est évident que le débit pratique varie en fonction de l'environnement. Le WiFi utilise la gamme de fréquence de 2.4 GHz, la même que celle des fours à micro-onde

Tout obstacle situé sur une liaison WiFi 2.4GHz contenant de l'eau ou suffisamment dense (béton armé, foule importante, ...) atténuera plus ou moins cette liaison.

## Il existe deux modèles de déploiement :

**Le mode infrastructure** : C'est un mode de fonctionnement qui permet de connecter les ordinateurs équipés d'une carte réseau WiFi entre eux via un ou plusieurs points d'accès.

**Le mode « Ad-Hoc »** : C'est un mode de fonctionnement qui permet de connecter directement les ordinateurs équipés d'une carte réseau WiFi, sans utiliser un matériel tiers tel qu'un point d'accès.

## Tableau des fréquences par zones géographiques :

Canal	Fréquence (GHz)
1	2,412
2	2,417
3	2,422
4	2,427
5	2,432
6	2,437
7	2,442
8	2,447
9	2,452
10	2,457
11	2,462
12	2,467
13	2,472
14	2,484 Uniquement japon

## Utilisation des fréquences :

Les fréquences indiquées dans ce tableau sont les fréquences centrales de chaque canal. Autour de cette fréquence centrale le signal est modulé sur une plage de fréquence de 22 MHz. Chaque canal occupe donc une plage de fréquence de 22 MHz autour de sa fréquence centrale ( + - 11MHz) .

La PIRE (*puissance isotrope rayonnée équivalente*) est de 100 mW, sauf pour les canaux 10 à 13, où elle est limitée à 10 mW à l'extérieur.

### **Cohabitation :**

Le spectre 2 400 à 2 450 MHz (canaux 1 à 8) est partagé avec **les radioamateurs (autorisations de plusieurs dizaines de watts)**.

Les canaux 1, 5, 9 et 13 sont utilisés par les **transmetteurs et les caméras sans fil analogiques**.

La fréquence 2,450 GHz est celle des **four à micro-ondes** (+ - canaux Wi-Fi 9 et 10).

**Ministère de la Défense :** Actuellement la bande 2 400,00 à 2 446,50 MHz . Les forces armées utilisent cette bande pour les radars de la défense anti-aérienne et pour les radars de poursuite des rampes de missiles CROTALE.

### **c) Comment fonctionne le WiMAX ?**

Les stations émettrices sont installées sur des points hauts pour couvrir le maximum de surface.

Le signal radio utilise la bande de fréquences des 3,5 GHz,

Une station de base communique avec l'ensemble des clients de sa zone de diffusion.

	<b>Débit</b>	<b>Portée</b>
WiMAX fixe (802.16-2004)	3,5 GHz en Europe	75 Mbits/s 10 km

### **d) Bluetooth, fréquences et canaux, différences avec le WIFI**

**Bande de fréquence :** 2.402 - 2.480 GHz en 79 canaux d'une largeur de 1MHz

**Fonctionnement :** transmission en utilisant une combinaison de canaux connue des stations de la cellule. Changement de canal jusqu'à 1600 fois par seconde.

**Principe de fonctionnement : Le picoréseau et la relation maître/esclave.**

Mode de fonctionnement maître/esclave. Le réseau est formé par tous les périphériques présents dans le rayon de portée du maître.

Un maître peut être connecté simultanément à un maximum de 7 périphériques esclaves actifs

Le périphérique maître ne peut se connecter qu'à un seul esclave à la fois. Il commute rapidement d'un esclave à un autre afin de donner l'illusion d'une connexion simultanée à l'ensemble des périphériques esclaves.

### **e) Infrarouge (présentation).**

]

**Utilisation :** Commandes à distance (télécommandes), où ils sont préférés aux ondes radio,

**Inconvénient** : Ne peut fonctionner qu'à vue.

**Avantage** : Perturbations limitées.

La lumière utilisée dans les fibres optiques est généralement de l'infrarouge.

Ils sont très utilisés dans le domaine de la robotique ou dans les appareils nécessitant des transmissions de données à courte distance sans obstacle.

**En collaboration avec Toulouse Sans Fil (<http://www.Toulouse-sans-fil.net>)**