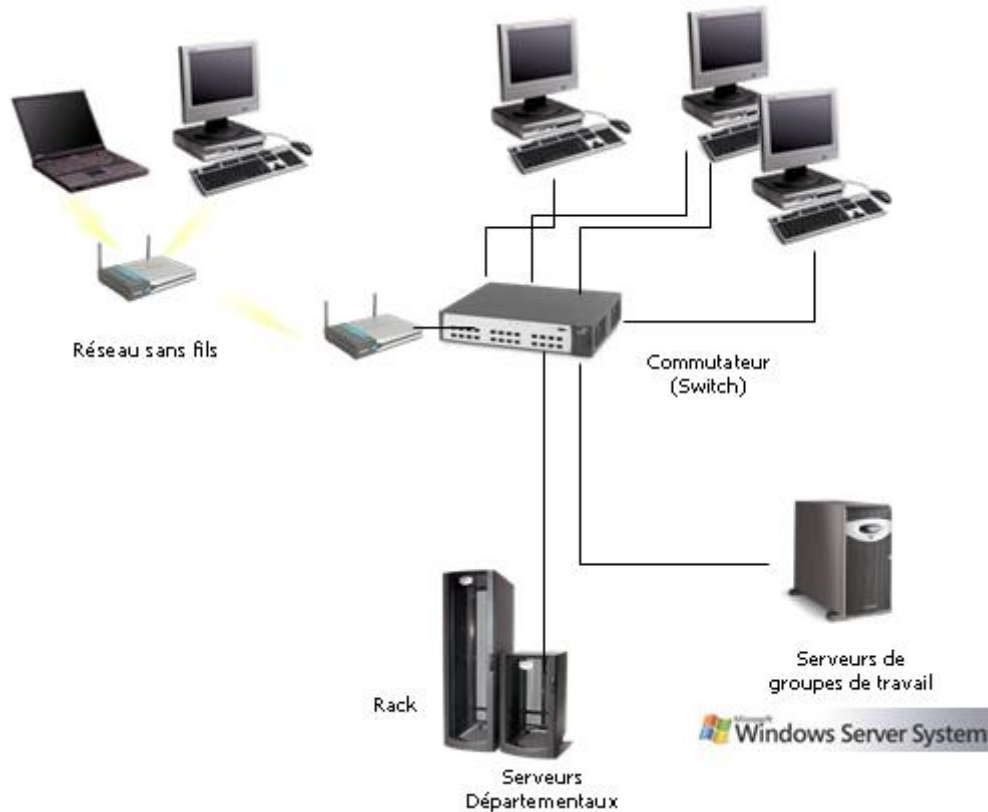




Dans le réseau internet filaire, nous trouvons les réseaux Lan, Man, Wan, des hubs, des switch...



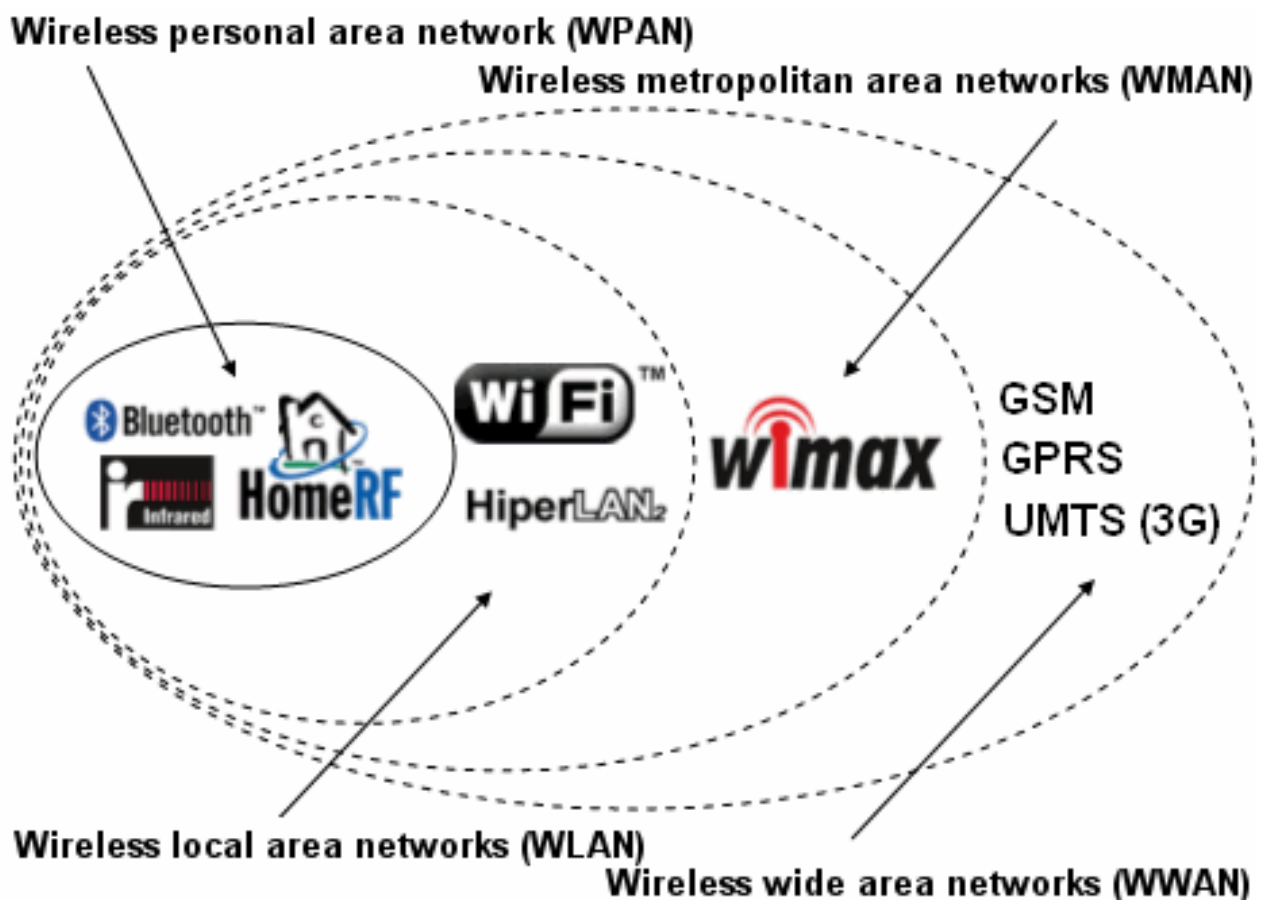
Comment sont structurés les réseaux sans fil ?




Types de réseaux sans fil

Un réseau sans fil est un ensemble d'appareils connectés entre eux et qui peuvent envoyer et recevoir des données sans qu'aucune connexion « filaire » physique reliant ces différents composants entre eux ne soit nécessaire.

- Au même titre que pour les réseaux filaires, on peut distinguer 4 « tailles » de réseaux sans fil: WPAN, WLAN, WMAN et WWAN.

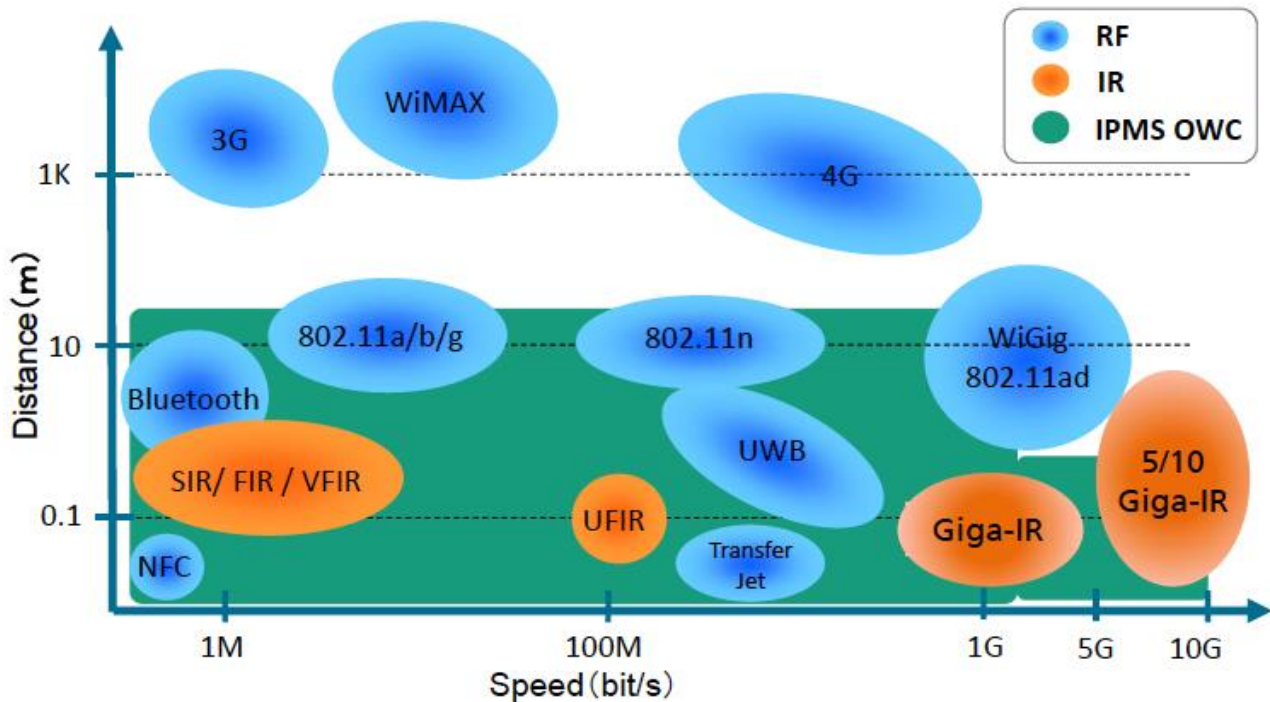




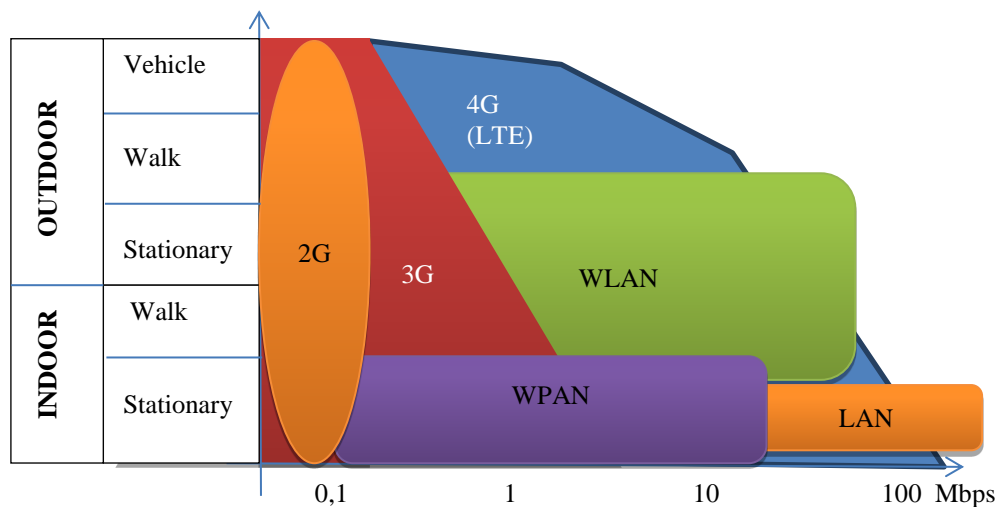
| WPAN Wireless Personal Area Network | WLAN Wireless Local Area Network |
|---|---|
| <p>Le réseau personnel sans fil est constitué de connexions entre des appareils distants de seulement quelques mètres (PC, assistants, périphériques divers, etc.)</p> | <p>Le réseau local sans fil correspond au périmètre d'un réseau local installé dans une entreprise, dans un foyer ou encore dans un espace public.</p> <p>Tous les terminaux (PC, assistants/PDA) situés dans la zone de couverture du WLAN peuvent s'y connecter.</p> <p><u>Attention</u>, on ne peut passer facilement d'un WLAN à l'autre comme on bascule d'une cellule à l'autre avec son téléphone mobile.</p> |
|  |  |
| <p>La technologie Bluetooth (1994): débit théorique de 1Mbps pour une portée maximale d'une trentaine de mètres. Elle possède l'avantage d'être très peu gourmand en énergie, ce qui le rend particulièrement adapté à une utilisation au sein de petits périphériques.</p> <p>La technologie ZigBee (2004) permet d'obtenir des liaisons sans fil à très bas prix et avec une très faible consommation d'énergie. Débit plus faible que le Bluetooth pour une portée maximale d'une centaine de mètres.</p> <p>Technologie intégrée dans de petits appareils électroniques (appareils électroménagers, hifi ...).</p> <p>Les liaisons infrarouges permettent de créer des liaisons sans fils de quelques mètres avec des débits pouvant monter à quelques mégabits par seconde. Cette technologie est largement utilisé pour la domotique (télécommandes) mais souffre toutefois des perturbations dues aux interférences lumineuses.</p> | <p>Le WiFi offre des débits allant jusqu'à 54Mbps sur une distance de plusieurs centaines de mètres.</p> <p>hiperLAN2 (<i>High Performance Radio LAN 2.0</i>), permet d'obtenir un débit théorique de 54 Mbps sur une zone d'une centaine de mètres dans la gamme de fréquence comprise entre 5150 et 5300MHz.</p> <p>DECT (<i>Digital Enhanced Cordless Telecommunication</i>), norme des téléphones sans fils domestiques. Alcatel et Ascom développent pour les environnements industriels, telles les centrales nucléaires, une solution basée sur cette norme qui limite les interférences. Les points d'accès résistent à la poussière et à l'eau. Ils peuvent surveiller les systèmes de sécurité 24/24h et se connecter directement au réseau téléphonique pour avertir le responsable en cas de problème.</p> |



| WMAN Wireless MAN | WWAN Wireless WAN |
|--|---|
| <p>le réseau sans fil appelé aussi « Last Mile Broadband Access Solution » permet des raccordements à large bande dans les secteurs qui ne sont pas servis par le câble ou l'ADSL (ou xDSL).</p> | <p>Il s'agit des réseaux sans fils à longues portées les plus répandus puisque tous les téléphones mobiles sont connecté à un réseau étendu sans fils.</p> |
| | |
| <p>Wimax: standard de réseau sans fils basé sur une bande de fréquence de 2 à 11 GHz, offrant un débit maximum de 70 Mbits/s sur 50km de portée.</p> | <p>GSM (<i>Global System for Mobile Communication</i>) UMTS (<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>). GPRS (<i>General Packet Radio Service</i>)</p> |



- NFC: communication en champ proche (en anglais near field communication). (ex: RFID)
- RF: radio frequency
- IR: infrarouge (FIR: fast IR)
- OWC : optical wireless communication
- IMPS: Fraunhofer IPMS (Institute for Photonic MicroSystems)
- UWB: L'Ultra WideBand est une technique de modulation radio qui est basée sur la transmission d'impulsions de très courte durée
- Transfer jet: TransferJet est une technologie d'émission radio (de proximité) développée par Sony
- WiGig: Wireless Gigabit





Le Wifi

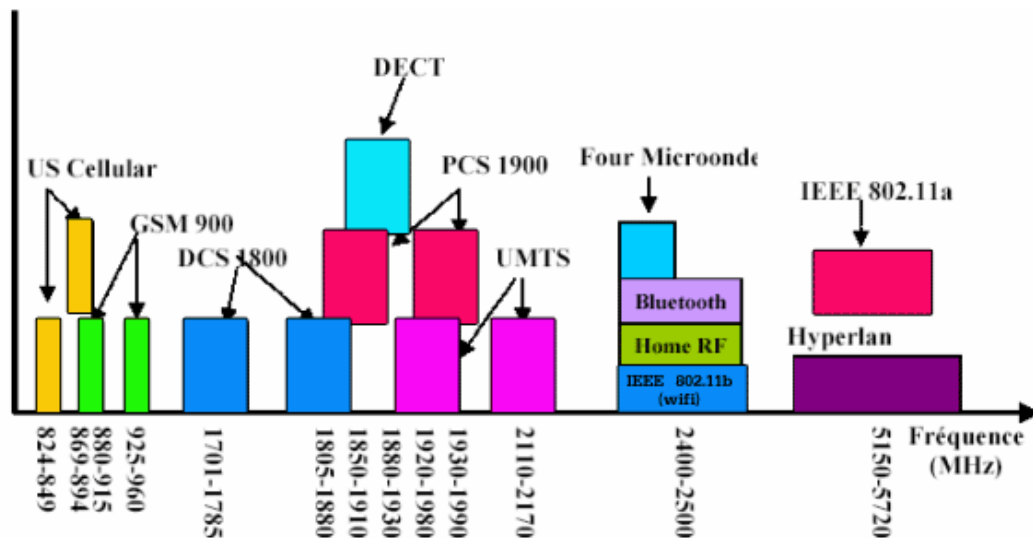
La réflexion sur les WLAN a commencé dans les années 1990 ; il a fallu trouver une bande passante disponible et exploitable au niveau mondial.

De plus, les signaux radio ont une portée limitée et variable (selon l'environnement). Il était nécessaire que ces communications soient confidentielles.

Il fallait consommer peu d'énergie et aussi faire attention à la santé des utilisateurs.

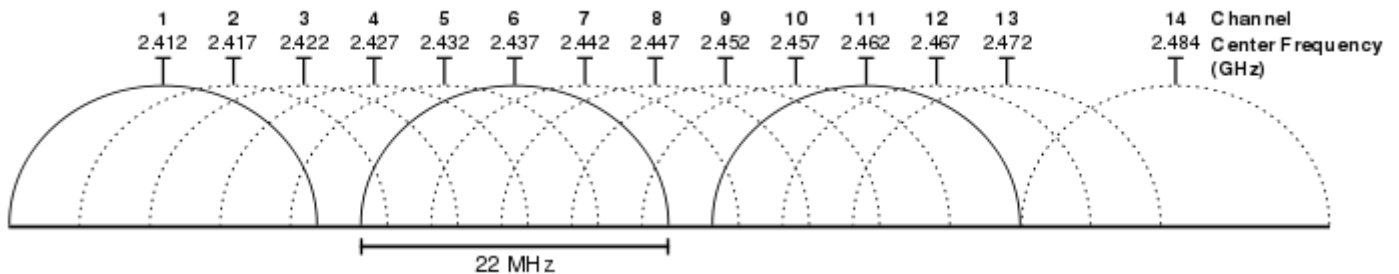
Description:

- La norme 802.11 utilisent les bandes "ISM" (industrie, science et médecine), pour lesquelles aucune autorisation n'est nécessaire.
 - la bande grand public s'étale de 2,4 à 2,4835 GHz (100mW).
 - la bande Hyperlan s'étale de 5,150 à 5,350 GHz (200mW) et de 5,470 à 5,725 GHz (1W)

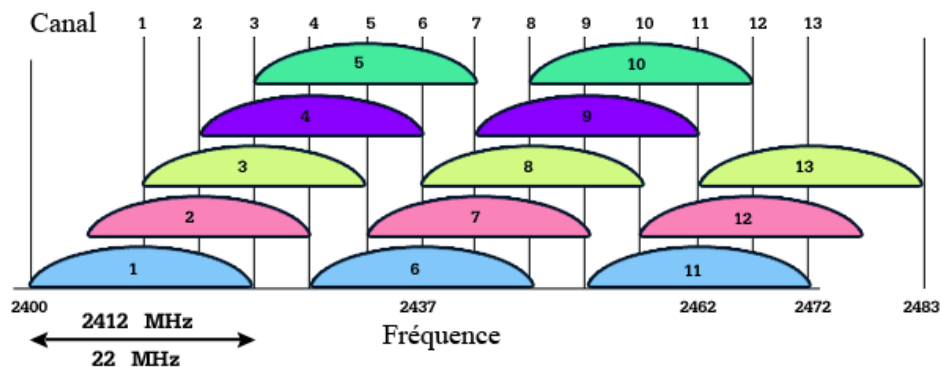




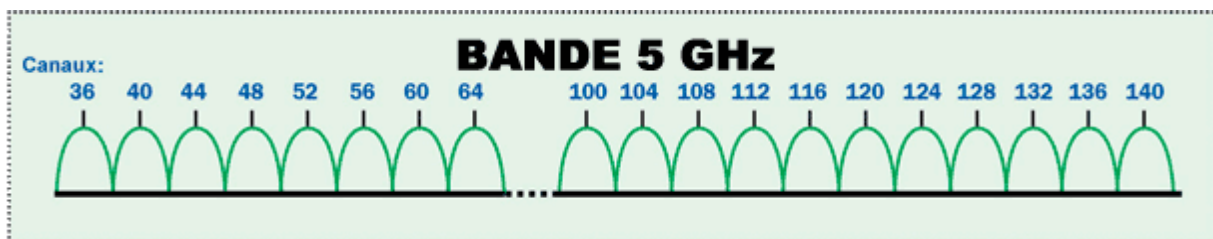
Représentation graphique des canaux wifi dans la bande des 2,4GHz.



- Nous avons 14 canaux à disposition. Cependant si plusieurs cellules Wifi sont voisines, leurs fréquences ne doivent pas se recouvrir pour éviter les interférences et la dégradation du signal. Les configurations possibles sont :



Le canal 14 est utilisé uniquement par le Japon.

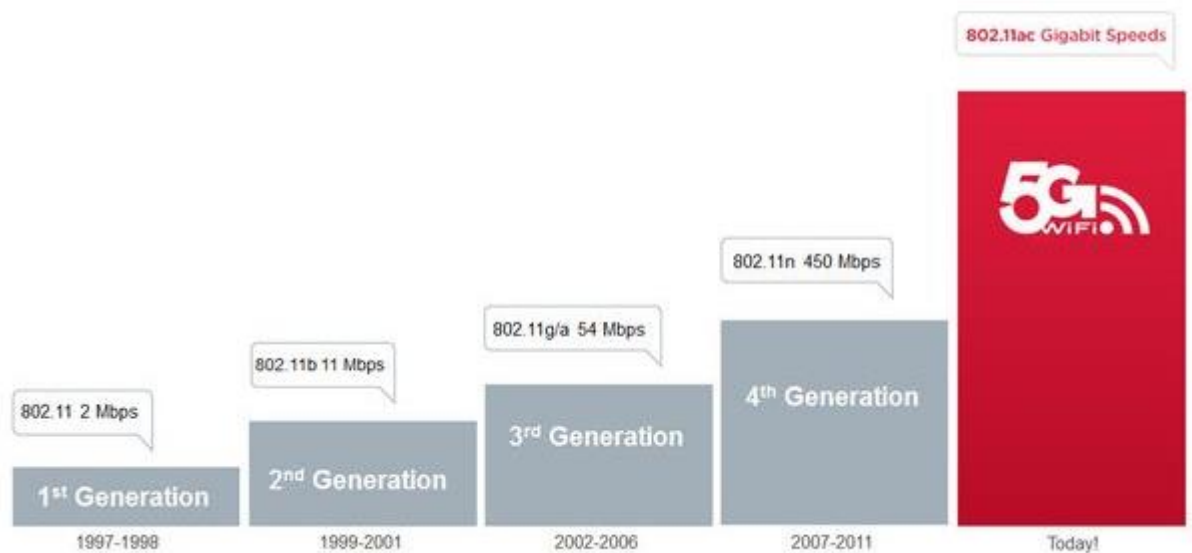


- Cette bande est composée de 19 canaux. Les canaux ont une largeur de 20 MHz et ne sont pas superposés (contrairement à ceux de la bande des 2,4 GHz).



Norme 802.11:

- La norme 802.11 s'attache à définir le protocole de communication Wifi.
 - **802.11b (1999)** : norme la plus répandue. Débit théorique jusqu'à 11 Mbps (Mbits/s), à la fréquence de 2,4 GHz. Portée de 100 m à ciel ouvert;
 - **802.11a (1999)** : 54 Mbps, 5 GHz, résistante aux interférences, mais coûteuse et non compatible avec 802.11b. Portée de 50 m à ciel ouvert;
 - **802.11g (2002)** : débit théorique de 54 Mbps. Fréquence de 2,4 GHz, compatible avec la norme 802.11b.
 - **802.11n (2010)** : débit théorique de 270 Mbps ou 300 Mbps (non compatible avec b, a et g).
 - **802.11ac (2014)**: utilise exclusivement la bande nommée "5Ghz". débit théorique pouvant atteindre 1,3 Gbit/s (débit utile de 910 Mbit/s). Portée de 20m à ciel ouvert.
 - **802.11e/f/h/i** : qualité de service, aspects sécurité...



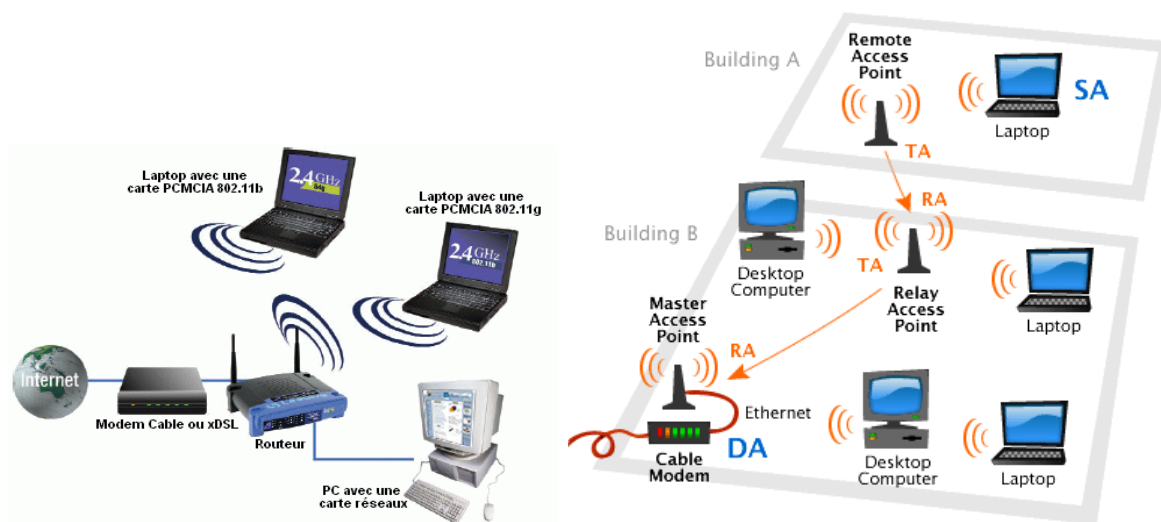


Constituant d'un réseau Wifi

- Il existe principalement deux modes de fonctionnement des réseaux Wifi. Le mode de fonctionnement le plus simple est le mode ad hoc qui permet de mettre en réseau deux postes.



- Pour un réseau comportant plus de deux machines, il faudra avoir recours au mode de fonctionnement en infrastructure. Il est nécessaire de passer par un appareil assurant une médiation entre les divers matériels. Il s'agit d'un point d'accès qui gère les flux d'information. Évidemment, chaque appareil devra être équipé d'une carte Wifi afin de communiquer avec le point d'accès.





Sécurité d'un réseau Wifi

- Les ondes radioélectriques ont une grande capacité à se propager dans toutes les directions avec une portée relativement grande. Il est ainsi très difficile d'arriver à confiner les émissions d'ondes radio dans un périmètre restreint. Il est donc facile à n'importe qui d'écouter un réseau Wifi.
- Pour protéger la confidentialité de la transmission, il suffit d'imposer un code d'accès (chiffrement).

➤ **WEP**(*Wired Equivalent Privacy*)

- Le principe du fonctionnement du WEP est basé sur des clés de cryptage partagées interdisant l'accès à toutes les personnes ne connaissant pas ce mot de passe.
Chaque périphérique 802.11 b (cartes, points d'accès, etc.) utilise une clé . soit un mot de passe, soit une clé dérivée de ce mot de passe.
La faille provient du mode de fonctionnement de l'algorithme de chiffrement (RC4) qui permet à tout décodeur de déduire certaines informations menant à la reconstitution de la clé.

➤ **WAP**(*Wi-Fi Protected Access*).

- Pour pallier les insuffisances du WEP, le remplaçant est appelé **WPA**.
Son fonctionnement repose sur un système d'échange de clés dynamiques, renouvelées tous les 10 ko de données.
Ce procédé, appelé TKIP (*Temporal Key Integrity Protocol*), protège mieux les clés du décryptage et améliore la sécurité des réseaux sans fil même si l'algorithme utilisé reste inchangé.
- ☛ Ne pas confondre le WPA avec le protocole WAP (Wireless Application Protocol), qui est un protocole de communication qui permet d'accéder à Internet à partir d'un appareil de transmission sans fil, comme par exemple un téléphone portable ou un assistant personnel.



Avantages et inconvénients des réseaux sans fil

1. Les réseaux sans fils permettent de relier très facilement des équipements distants d'une dizaine de mètres à quelques kilomètres. De plus l'installation de tels réseaux ne demande pas de lourds aménagements des infrastructures existantes comme c'est le cas avec les réseaux filaires.
2. En contrepartie se pose le problème de la réglementation relative aux transmissions radioélectriques. De plus les ondes hertziennes sont difficiles à confiner dans une surface géographique restreinte, il est donc facile pour un pirate d'écouter le réseau si les informations circulent en clair. Il est donc nécessaire de mettre en place les dispositions nécessaires de telle manière à assurer une confidentialité des données circulant sur les réseaux sans fils.
3. La qualité de réception d'un signal transmis, dépend:

- **du milieu où se propage le signal.**

L'oxygène, la vapeur d'eau, les oxydes de carbones et bien d'autres molécules absorbent certaines fréquences.

| Type d'obstacle | Atténuation en dB | Perte de sensibilité en % |
|------------------------|-------------------|---------------------------|
| Bureau | 0 | 0 |
| Fenêtre de verre | 3 | 30 |
| Verre au mercure | 5 à 8 | 50 |
| Mur Placoplatre | 5 à 8 | 50 |
| Mur moyen (brique) | 10 | 70 |
| Mur béton armé (15 cm) | 10 à 15 | 85 |
| Mur béton armé (30 cm) | 20 à 25 | 90 |

- **du chemin suivi par le signal.**

- La somme des ondes reçues peut renforcer ou atténuer le signal transmis.
- Plusieurs trajets de transmission :
 - ✓ Direct (en ligne droite)
 - ✓ Réflexion spéculaire (surface lisse, métallique)
 - ✓ Réflexion diffuse (surface rugueuse ou ondulée)
 - ✓ Diffraction à travers les murs , cloisons et vitres

- **Si le récepteur est immobile ou en mouvement (téléphone dans une voiture)**