

Les réseaux WiFi et Ad hoc (Partie 2)

But

L'objectif de ce TD est d'étudier les réseaux locaux sans fil WiFi et Ad hoc.

Les canaux radio en 802.11 b/g

Pour la norme Wi-fi (802.11 b), les canaux sont d'une largeur de bande de 22MHz , espacés de 5MHz . La fréquence centrale du premier canal est de 2.412GHz .

Question 1 Pour chaque canal de 1 à 13, donnez la fréquence basse, centrale et haute.

Réponse 1

Canal	Fréquence centrale (GHz)
01	2.412
02	2.417
03	2.422
04	2.427
05	2.432
06	2.437
07	2.442
08	2.447
09	2.452
10	2.457
11	2.462
12	2.467
13	2.472

□

Question 2 Dans une même zone, on désire créer plusieurs BSS, si le premier canal utilisable est le canal 1, donnez les canaux suivants utilisables. Combien de réseaux BSS peut-on créer dans une même zone ? Justifiez votre réponse.

Réponse 2 La séparation de 30MHz dans le mode DSSS a été réduite dans les réseaux 802.11b à 25MHz . Les canaux utilisables sont alors : 1, 6 et 11. Dans une même zone on pourra créer 3 BSS différents. □

Question 3 Même question si l'on désire créer un réseau ESS. Combien peut-on utiliser de canaux ? Justifiez votre réponse.

Réponse 3 *La sélection de fréquence non adjacente permettra d'étendre cette zone à l'infini ce qui implique que trois fréquences sont suffisantes pour réaliser un plan de fréquence dans lequel il y a peu d'interférences.*

□

Question 4 *Sur un espace, on désire implémenter un réseau sans fil ESS. Donnez les contraintes à respecter pour le positionnement des points d'accès. Donnez un exemple avec l'utilisation de 8 points d'accès. Quels risques existe-t-il à l'intersection des zones de couverture ? Quelles sont les précautions à prendre avant la mise en service d'un tel réseau ?*

Réponse 4 *Les contraintes à respecter sont les suivantes :*

- *Respect des distances entre point d'accès (suivant un modèle de propagation).*
- *Choix de canaux qui ne s'entrelacent pas.*

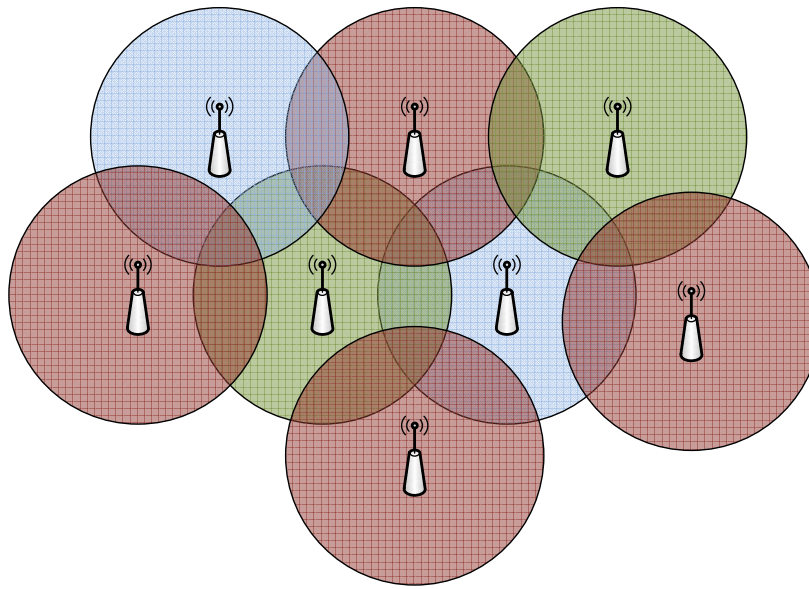


FIGURE 1 – Exemple avec l'utilisation de 8 points d'accès

Le risque à l'intersection existe surtout si les fréquences ne sont pas complètement disjointes. En effet, dans ce cas il y a des perturbations (interférences). Si le plan des fréquences est bien fait, le risque c'est des Handovers fréquents si la puissance du signal est très faible à l'intersection. Dans le cas contraire il n'y a pas de perturbations.

Concernant les précautions à prendre, cela concerne : Adressage des AP, bon réglage des puissances, choix des fréquences, ...

□

Réseaux IEEE 802.11a/b/g

Question 5 *Un client captant les signaux de deux points d'accès doit choisir le point d'accès sur lequel il va se connecter. À votre avis, comment s'effectue ce choix ?*

Réponse 5 Ce choix s'effectue normalement en fonction de la liste des réseaux que le client a déjà introduits dans son système et qui est classée par ordre de priorité. Pour un même ESSID, la station choisit celui qui a le meilleur rapport signal sur bruit suivant la figure ??

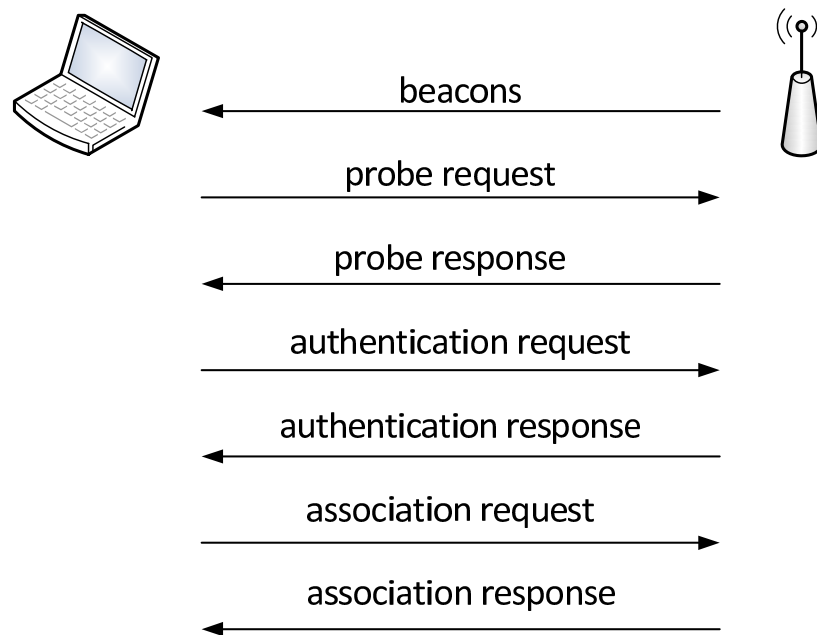


FIGURE 2 – Rappel sur la méthode d'association

Management Frames

- **Authentication frame** : 802.11 authentication is a process whereby the access point either accepts or rejects the identity of a radio NIC. The NIC begins the process by sending an authentication frame containing its identity to the access point.
- **Association request frame** : 802.11 association enables the access point to allocate resources and synchronize with a radio NIC. A NIC begins the association process by sending an association request to an access point. This frame carries information about the NIC (e.g., supported data rates) and the SSID of the network it wishes to associate with.
- **Association response frame** : An access point sends an association response frame containing an acceptance or rejection notice to the radio NIC requesting association. If the access point accepts the radio NIC, the frame includes information regarding the association, such as association ID and supported data rates.
- **Beacon frame** : The access point periodically sends a beacon frame to announce its presence and relay information, such as timestamp, SSID, and other parameters regarding the access point to radio NICs that are within range. Radio NICs continually scan all 802.11 radio channels and listen to beacons as the basis for choosing which access point is best to associate with.
- **Probe request frame** : A station sends a probe request frame when it needs to obtain information from another station. For example, a radio NIC would send a probe request to determine which access points are within range.
- **Probe response frame** : A station will respond with a probe response frame, containing capability information, supported data rates, etc., when after it receives a probe request frame.

□

Question 6 *Si un point d'accès 802.11b se trouve au même endroit qu'un point d'accès 802.11a, quel est l'impact sur le débit ?*

Réponse 6 *Les deux réseaux opèrent sur des fréquences différentes, il n'y a donc aucun impact.* □

Question 7 *Si deux clients se partagent un point d'accès, l'un travaillant à 11 Mbit/s et l'autre à 1 Mbit/s, quel est le débit effectif moyen du point d'accès, en supposant que la partie supervision occupe la moitié du temps de la station d'accès ?*

Réponse 7 *Le débit du point d'accès est déterminé par les stations qui émettent. La station lente prend 11 fois plus de temps que la station rapide. Sur 12 intervalles de temps la station lente occupe 11 slots alors que la station rapide n'en occupe que 1. Le débit est donc de $(1 \times 11 + 11 \times 1)/12 = 1.8 \text{ Mbit/s}$. Étant donné que la partie supervision occupe la moitié du temps, le débit effectif sera de 0.9 Mbit/s .* □

Question 8 *Quelle solution préconisez-vous pour maintenir un haut débit dans la cellule ?*

Réponse 8 *Deux solutions possibles :*

- *Déconnecter les clients lents. Cette solution oblige les opérateurs à mettre plus de points d'accès.*
- *Limiter l'émission des clients les plus lents (plus d'équité en terme de temps de transmission).*

□

Réseaux IEEE 802.11 Ad hoc

On considère un réseau ad hoc utilisant 802.11

Question 9 *L'option ad-hoc des réseaux Wi-Fi correspond-elle vraiment à un réseau ad-hoc ?*

Réponse 9 *Non, l'option ad hoc des réseaux Wi-Fi ne correspond qu'à une transmission d'un terminal vers un autre, sans possibilité de routage vers un destinataire final.* □

Question 10 *Deux options ont été normalisées pour le routage dans les réseaux ad-hoc. La première solution utilise l'inondation (solution active) et la seconde la mise à jour constante des tables de routage (solution pro-active). Dans quel cas, la première solution vous paraît-elle meilleure que la seconde ? Et dans quel cas, la deuxième solution vous paraît-elle meilleure que la première ?*

Réponse 10 *La solution active cherche à mettre à jour des tables de routage au moment où un terminal veut transmettre. La solution pro-active essaie de maintenir les tables de routage indépendamment des instants de transmission. La première solution est meilleure lorsque les stations terminales bougent beaucoup et rapidement et que le réseau n'est pas très important. La solution pro-active est meilleure lorsque les terminaux se déplacent peu et que le réseau est important.* □