

## **DOUBRE Maxime - SIAME**

### **Résumé chapitre 4 : Introduction to IEEE 802.11 standards**

Standard 802.11<sup>e</sup>. Il a deux modes : un mode distribué et un mode centralisé. Le mode centralisé est le plus prometteur.

Le standard propose un planificateur de références une gestion du flux de trafic en mode centralisé. Le planificateur alloue le temps de transmission aux stations contenant les flux. Il fonctionne bien avec un taux de trafic constant mais plus quand le taux de trafic est variable car les allocations de temps se font par rapport aux trafics moyens du flux.

#### **Standard IEEE 802.11**

C'est le standard dominant pour les WLAN. La norme IEEE 802.11 concerne la couche MAC et la couche PHYSIQUE.

##### **Couche Physique**

Une seule couche MAC mais plusieurs standards pour la couche physique.

802 11.a => 5GHz (théoriquement 54Mbps mais réellement entre 20 et 25 Mbps en conditions de trafic normal)

802 11.b => 2.4GHz et max théorique de 11Mbps avec une moyenne entre 4 et 6Mbps.

802 11.g offre un taux de 6 à 54Mbps.

##### **Architecture basique**

L'architecture est composée de composants basiques. Les importants sont :

- *Station (STA)* : tout appareil sous norme 802.11
- *Point d'accès (AP)* : toute entité qui a les fonctionnalités d'une station et permet la distribution des services via sans fil pour stations associées
- *Ensemble de services de base (BSS)* : le block de construction de base d'IEEE 802.11 WLAN. Il consiste en des groupes de tout nombre de stations.
- *Zone de service de base (BSA)* : zone conceptuelle ou les membres de l'ensemble du BSS peuvent communiquer.

##### **Système de distribution**

Le système de distribution (DS) est le système utilisé pour interconnecter des BSS à travers des AP. Un AP d'un BSS peut communiquer avec un autre AP pour échanger pour leurs stations respectives.

##### **L'espace interface**

L'espace est utilisé pour séparer les cadres. La longueur des inter cadres détermine quand le canal peut être utilisé. L'espace est donc utilisé pour mettre en place les accès prioritaires au canal. Il y a 4 types d'interfaces : *Short Interface Space (SIFS)*, *PCF Interframe Space (PIFS)*, *DCF Interframe Space (DIFS)* et *Extended Interframe Space (EIFS)*.

*SIFS* est le plus petit espace inter cadres et est utilisé pour séparer les paquets.

*PIFS* est utilisé par l'AP pour obtenir un accès prioritaire au canal.

*DIFS* est utilisé par les stations pour avoir l'accès quand l'AP ne l'a pas.

*EIFS* est une extension à l'espace, il est utilisé quand il y a une erreur de transmission. La station qui a envoyé le message non reçu correctement doit attendre l'EIFS pour la retransmettre.

### **Problèmes de nœuds cachés et mode RTS/CLS**

Le problème du nœud caché existe lorsque le nœud est trop loin de tous les autres. Si deux stations ou plus transmettent en même temps il y aura collision.

Le std IEEE 802.11 propose pour solutionner ce problème : *Request To Send* et *Clear To Send (RTS/CLS)*.

La station qui veut transmettre envoie à la station destination une requête d'envoi et cette dernière renvoie un message *clear to send*. Les deux messages contiennent une durée de communication qui va être mise en palce.

### **Topologie du réseau 802.11**

Il existe 2 topologies : *Independant BSS* et *Infrastructure BSS*.

L'independant est le type le plus basique. Les stations sont basées sur le principe de P2P, donc connectés entre elles. Ce mode est opérationnel quand les stations sont capables de communiquer directement. C'est un *hoc network*.

L'infrastructure est un BSS avec un AP en composant central qui sert de relais. C'est plus simple à maintenir et c'est l'AP qui donne le réseau aux nœuds en se connectant à un réseau.

### **Medium Acces Modes**

IEEE 802.11 offre deux méthodes d'opération : une fonction de coordination obligatoire distribuée et une fonction de coordination ponctuelle.

Le protocole MAC est la fonction distribuée. Les mécanismes d'accès au canal sont indépendants dans le sens où il n'y a pas de mécanisme centralisé. Principe de 'écoute avant de parler'. Chaque station écoute le canal pour savoir s'il est libre avant d'envoyer.

S'il est plein la station choisit d'après la taille de la fenêtre glissante (Contention Window CW) un temps d'attente random. Une fois libéré le temps d'un DIFS au moins, le timer est décrémenté jusqu'à 0 ou la trame est transmise. Si le canal redevient pris pendant le compteur alors ce dernier est gelé le temps qu'il est pris. C'est le mécanisme de back-off.

Il y a des collisions quand plusieurs stations transmettent simultanément. Une fois reçu le paquet, le receveur envoie un ACK. Si l'expéditeur ne reçoit pas d'ACK il sait qu'il y a collision et lance la procédure de back off.

Pour réduire les chances de collisions, les stations doublent la taille des fenêtres glissantes. Elle peut être étendue à CWMAX et une fois la transmission confirmée elle est reset à CWMin.

Le std 802.11 définit aussi la fonction de coordination des points (PCF) qui utilise un central Coordinateur des points (PC) qui gère les accès pendant une période libre de glisse (Contention Free Period (CFP)). Pendant la période de glisse (Contention period (CP)), les stations se battent pour l'accès. Les CFP et CP alternent et forment le *SuperFrame*. Le PC détermine le taux de CFP et leurs valeurs et les communique aux stations d'un BSS.

Les PCF utilisent le PIFS pour accéder au médium qui est plus court que le DIFS. Le PC tient à jour une liste des stations qu'il doit interroger. A la fin d'une PCF un *CF-END* est envoyé. Elle commence à l'envoi d'une balise pendant la CP.

## IEEE 802.11e for QoS

Bien que largement utilisé le std 802.11 n'est pas capable de garantir une QoS concernant les flux. Pour cela le std 802.11e a été introduit. Il amène de nouvelles fonctions de la couche MAC → *Hybrid Coordination Function (HCF)*. Elle introduit des nouveaux composants et nouvelles fonctions :

- *QoS Station (QSTA)* → Idem + QoS
- *QoS BSS (QBSS)* → Idem + QoS
- *QoS Access Point (QAP)* → Idem + QoS
- *Transmission Opportunity (TXOP)* → Temps pendant lequel une QSTA peut envoyer une rafale de données
- *Hybrid Coordinator (HC)* → contrôleur centralisé pour toutes les stations du QBSS
- *Controlled Access Phase (CAP)* → Temps pendant lequel le HC maintient le contrôle du médium

Le HCF opère dans deux modes :

- *Enhanced Distributed Coordination Function (EDCF)*
- *HCF Controlled Channel Access (HCCA)*

### Fonction de coordination distribuée améliorée (EDCF)

L'EDCF fonctionne sur le même principe que le DCF du std 802.11 mais améliore l'accès basé sur la contention au canal. L'EDCA introduit à la couche MAC 4 catégories d'accès (AC) qui supportent 8 priorités utilisateurs (UPs) connus aussi comme catégories de trafic (TCs).

Chaque catégorie d'accès a ses propres paramètres. Elles ont différentes priorités d'accès.

Si 2 catégories de trafic ont leur compteur à 0 on considère qu'il y a eu une collision virtuelle (*virtual collision*)

Néanmoins la procédure de back-off se fait quand même.

Il devrait cependant être notifié que l'EDCA ne fonctionne bien que si le réseau n'est pas lourdement chargé. S'il est lourdement chargé alors il gère toujours très bien les priorités des accès hauts mais cause des mauvaises performances pour les priorités basses.