

Les normes 802.11

Université Assane Seck
UFR Sciences et technologie
Département Informatique

- 1 Introduction
- 2 Les normes 802.11
- 3 Organisations des Normes Sans Fil
- 4 Les composants d'un WLAN
- 5 Fonctionnement d'un Réseau WLAN

Objectifs du cours

- Passer en revue les techniques particulières utilisées dans les réseaux sans fil
- Passer en revue les différents type de Réseaux sans fil
- Étudier de façon plus détaillée quelques réalisations parmi les plus utilisées

Introduction

- La norme Wi-Fi (Wireless Fidelity) est le nom commercial donné à la norme IEEE 802.11b
- La norme 802.11b est un ensemble de règles définissant la transmission de données informatiques via le medium 'hertzien'
- Cette norme permet de transmettre des données jusqu'à un débit de 11 Mbits/s, et 22 Mb/s grâce à l'utilisation plusieurs canaux simultanés
- L'émission simultanée sur plusieurs canaux demande à ce que les canaux soit disjoints

Les normes 802.11

- Les normes définissent la manière dont les radiofréquences sont utilisées pour les liaisons sans fil
- La plupart des normes spécifient que les appareils sans fil ont une antenne pour transmettre et recevoir des signaux sans fil sur la fréquence radio spécifiée (2,4 GHz ou 5 GHz)
- Certaines des nouvelles normes qui transmettent et reçoivent à des vitesses plus élevées nécessitent que les points d'accès (AP)
- Les clients sans fil disposent de plusieurs antennes utilisant la technologie à entrées et sorties multiples (MIMO)

Les normes 802.11

Norme IEEE WLAN	Radiofréquence	Description
802.11	2.4GHz	<ul style="list-style-type: none">• Vitesses allant jusqu'à 2 Mbps
802.11a	5 GHz	<ul style="list-style-type: none">• Vitesses allant jusqu'à 54 Mbps• Petite zone de couverture• Moins efficace pour pénétrer les structures des bâtiments• Non interopérable avec les 802.11b et 802.11g
801.11b	2.4 GHz	<ul style="list-style-type: none">• Des vitesses allant jusqu'à 11 Mbps• Portée plus longue que 802.11a• Mieux à même de pénétrer les structures des bâtiments
802.11g	2.4 GHz	<ul style="list-style-type: none">• des vitesses allant jusqu'à 54 Mbps• rétrocompatible avec 802.11b avec une capacité de bande passante réduite

Les normes 802.11

Norme IEEE WLAN	Radiofréquence	Description
802.11n	2.4GHz; 5GHz	<ul style="list-style-type: none">• Les débits de données varient de 150 Mbps à 600 Mbps avec une plage de distance jusqu'à 70 m (230 pieds)• Les points d'accès et les clients sans fil ont besoin de plusieurs antennes utilisant la technologie MIMO• Rétrocompatibilité avec les appareils 802.11a/b/g à débit de données limité
802.11ac	5 GHz	<ul style="list-style-type: none">• fournit des débits de données allant de 450 Mbps à 1,3 Gbps (1300 Mbps) utilisant la technologie MIMO• Jusqu'à huit antennes peuvent être prises en charge• rétrocompatible avec les appareils 802.11a / n avec limitation des débits de données

Les normes 802.11

Norme IEEE WLAN	Radiofréquence	Description
802.11ax	2.4GHz; 5GHz	<ul style="list-style-type: none">• publié en 2019 dernière norme• également connu sous le nom de High-Efficiency Wireless (HEW)• des débits de données plus élevés• capacité accrue• gère de nombreux appareils connectés efficacement• efficacité énergétique améliorée• capacité 1 GHz et 7 GHz, lorsque ces fréquences seront disponibles• Recherchez Wi-Fi Generation 6 sur Internet pour plus d'informations

Organisations des Normes Sans Fil

- L'union internationale des télécommunications (ITU) réglemente l'attribution du spectre des fréquences radioélectriques et des orbites de satellites par le biais de l'UIT-R. UIT-R signifie le Secteur des radiocommunications de l'UIT.



Organisations des Normes Sans Fil

- L'IEEE spécifie comment une fréquence radio est modulée pour transporter des informations. Il maintient les normes pour les réseaux locaux et métropolitains (MAN) avec la famille de normes IEEE 802 LAN / MAN. Les normes dominantes de la famille IEEE 802 sont 802.3 Ethernet et 802.11 WLAN.



Organisations des Normes Sans Fil

- La Wi-Fi Alliance est une association commerciale mondiale à but non lucratif dédiée à la promotion de la croissance et de l'acceptation des réseaux locaux sans fil WLANs. Il s'agit d'une association de fournisseurs dont l'objectif est d'améliorer l'interopérabilité des produits basés sur la norme 802.11 en certifiant la conformité des fournisseurs aux normes de l'industrie et le respect des normes.



Les composants d'un WLAN

Cartes Réseau Sans Fil (NIC)

- Les déploiements sans fil nécessitent au moins deux appareils dotés d'un émetteur radio et d'un récepteur radio réglés sur les mêmes fréquences radio:
 - Terminaux avec cartes réseau sans fil
 - Un périphérique réseau, tel qu'un routeur sans fil ou un point d'accès sans fil
- Les ordinateurs portables, les tablettes, les téléphones intelligents et même les dernières voitures incluent des cartes réseau sans fil intégrées qui incorporent un émetteur / récepteur radio
- Si un périphérique ne possède pas de carte réseau sans fil intégrée(NIC), un adaptateur sans fil USB peut être utilisé

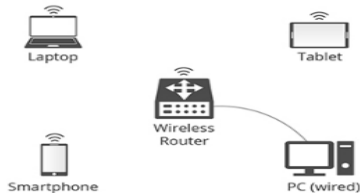
Les composants d'un WLAN

Cartes Réseau Sans Fil (NIC)



Routeur Domestique Sans Fil

- Un routeur sans fil est généralement implémenté en tant que périphérique d'accès sans fil pour petite entreprise ou résidentiel
- Le routeur sans fil annonce ses services sans fil en envoyant des balises contenant son identificateur d'ensemble de services partagés (SSID)



Les routeurs sans fil

Le routeur sert:

- **Point d'accès** - Il fournit un accès sans fil 802.11a / b / g / n / ac.
- **Commutateur** - Il fournit un commutateur Ethernet 10/100/1000 en duplex intégral à quatre ports pour les périphériques câblés
- **Routeur** - Ceci fournit une passerelle par défaut pour la connexion à d'autres infrastructures réseau, telles qu'Internet

Les points d'accès sans fil

- Un point d'accès sans fil, également connu sous le nom d'AP ou WAP
- L'AP sans fil peut agir comme un appareil autonome ou peut être un composant d'un routeur
- Les clients sans fil utilisent leur carte réseau sans fil pour découvrir les points d'accès à proximité annonçant leur SSID



Antennes Sans Fil

Les antennes omnidirectionnelles

- offrent une couverture à 360 degrés et sont idéales dans les maisons, les bureaux ouverts, les salles de conférence et les zones extérieures.



Antennes Sans Fil

Les antennes directionnelles

- Focalisent le signal radio dans une direction donnée
- Cela améliore le signal en provenance et à destination de l'AP dans la direction vers laquelle l'antenne pointe
- Fournit une force de signal plus forte dans une direction et une force de signal réduite dans toutes les autres directions.



Antennes Sans Fil

Les antennes MIMO

- Entrée multiple Sortie multiple (Multiple Input Multiple Output) (MIMO)
- Utilise plusieurs antennes pour augmenter la bande passante disponible pour les réseaux sans fil IEEE 802.11n / ac / ax.
- Jusqu'à huit antennes d'émission et de réception peuvent être utilisées pour augmenter le débit



Fonctionnement d'un réseau WLAN

- Les réseaux locaux sans fil peuvent prendre en charge diverses topologies de réseau
- La norme 802.11 identifie deux modes de topologie sans fil principaux:
 - Le mode ad hoc
 - le mode infrastructure
 - Le partage de connexion est également un mode parfois utilisé pour fournir un accès sans fil rapide.

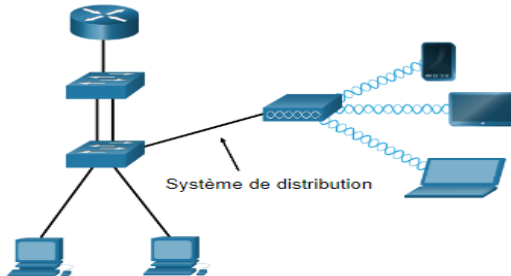
Le mode Ad hoc

- C'est lorsque deux appareils se connectent sans fil de manière poste à poste (P2P) sans utiliser de points d'accès ou de routeurs sans fil
- Chaque noeud du réseau peut servir de routeur lorsque deux machines ne peuvent se joindre directement



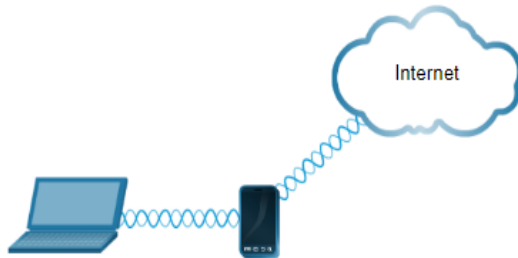
Le mode infrastructure

- C'est lorsque les clients sans fil s'interconnectent via un routeur ou un point d'accès sans fil, comme dans les WLAN.
- Les points d'accès se connectent à l'infrastructure réseau à l'aide du système de distribution câblé, tel qu'Ethernet



Partage de connexion

- Une variante de la topologie ad hoc consiste à activer un téléphone intelligent ou une tablette avec accès aux données cellulaires pour créer un point d'accès personnel
- Cette fonctionnalité est parfois appelée partage de connexion



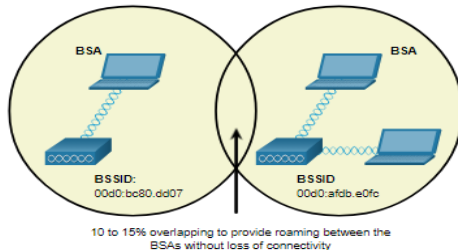
BSS et ESS

Le mode infrastructure définit deux blocs de construction de topologie:

- un ensemble de services de base (BSS)
- un ensemble de services étendus (ESS).

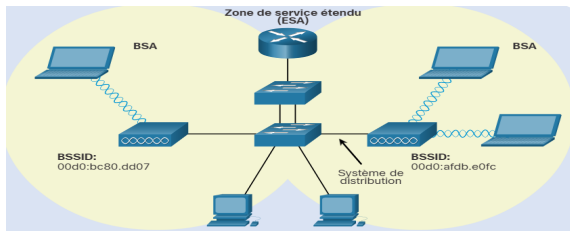
BSS- Ensemble de services de base

- Un BSS consiste en un seul AP interconnectant tous les clients sans fil associés
- Le service de base (BSA) représente la zone de couverture du BSS.
- Si un client sans fil quitte son BSA, il ne peut plus communiquer directement avec d'autres clients sans fil au sein du BSA.

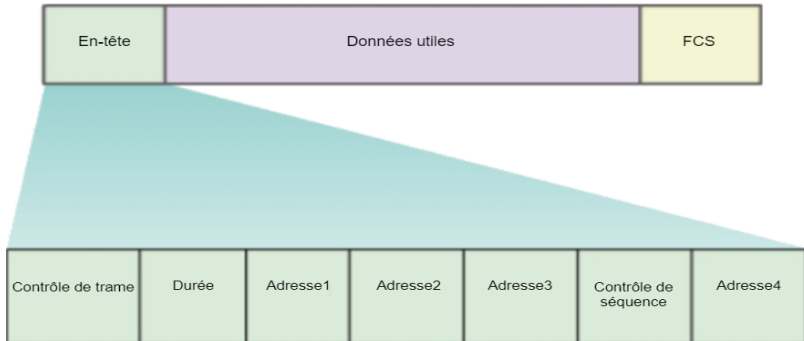


ESS-Ensemble de service étendu

- Lorsqu'un seul BSS offre une couverture insuffisante, deux ou plusieurs BSS peuvent être joints via un système de distribution commun (DS) dans un ESS.
- Un ESS est l'union de deux ou plusieurs BSS interconnectés par un DS câblé.
- Chaque ESS est identifié par un SSID et chaque BSS est identifié par son BSSID.



Structure de Trame 802.11



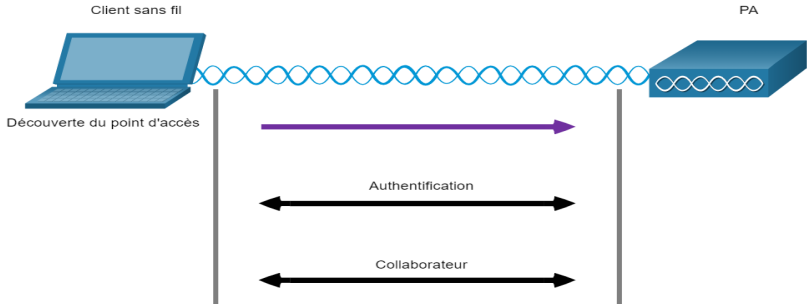
Structure de Trame 802.11

- **Contrôle de trame** - Identifie le type de trame sans fil
- **Durée** - Durée restante nécessaire pour recevoir la transmission de trame suivante.
- **Adresse1** - Adresse MAC de l'appareil sans fil ou AP récepteur.
- **Address2** - Adresse MAC de l'appareil sans fil ou AP de transmission.
- **Address3** -Interface du routeur (passerelle par défaut) à laquelle l'AP est connecté.
- **Contrôle de séquence** - Il contient des informations pour contrôler le séquençement et les images fragmentées.
- **Address4** - Cela manque généralement car il n'est utilisé qu'en mode ad hoc. Charge utile - Elle contient les données à transmettre.
- **FCS** - Ceci est utilisé pour le contrôle d'erreur de couche 2.

Association des Points d'Accès des Clients Sans Fil

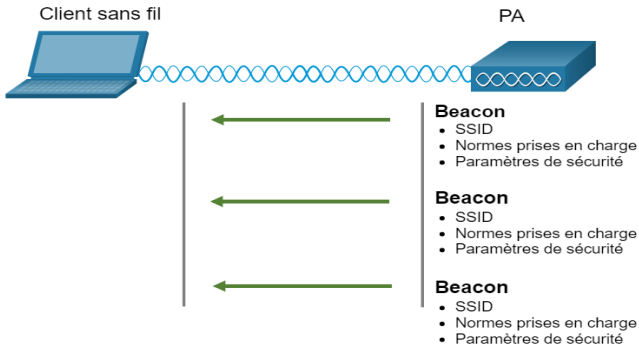
Une étape importante du processus 802.11 est la détection du WLAN et la connexion à celui-ci

- Découvrir un point d'accès sans fil
- S'authentifier auprès du point d'accès
- S'associer au point d'accès



Mode de Découverte Passif et Actif

- En mode passif, l'AP annonce ouvertement son service en envoyant périodiquement des trames de balise de diffusion contenant le SSID



Mode de Découverte Passif et Actif

En mode actif, les clients sans fil doivent connaître le nom du SSID.
Le client sans fil lance le processus en diffusant une trame de demande d'enquête sur plusieurs canaux

