

<u>AP 8 : PRÉSENTATION DE LA NORME IEEE 802.11</u> 	HUYNH Michael SAKO Bah FRANÇAIS Benjamin 2B-SISR
--	---

ASSURMER

Version	Auteur	Date	Nombre de pages	À l'attention de	Mode de diffusion	Valideur
1.0	HUYNH Michael	08/01/2025	8	Assurmer-IT	Document PDF	Aucun

PRÉSENTATION DE LA NORME IEEE 802.11

Table des matières

1. Introduction à la norme IEEE 802.11.....	3
2. Caractéristiques de la norme IEEE 802.11.....	4
3. Avantages de la norme IEEE 802.11.....	6
4. Limites de la norme IEEE 802.11.....	7
5. Webographie.....	8

Introduction à la norme IEEE 802.11

La norme IEEE 802.11 est fondamentale dans la conception et le déploiement des réseaux Wi-Fi modernes, offrant une connectivité sans fil rapide, fiable et sécurisée pour divers usages professionnels et personnels.

Établie par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), la norme 802.11 définit un ensemble de protocoles spécifiques permettant la communication entre différents équipements au sein des réseaux locaux sans fil (WLAN). Ces protocoles garantissent l'interopérabilité entre appareils de différents fabricants, assurant ainsi des performances optimales adaptées aux besoins croissants en termes de bande passante et de sécurité.

Depuis son introduction, la norme IEEE 802.11 a évolué pour répondre aux nouvelles exigences technologiques et sociales. Elle sert aujourd'hui de base technique aux connexions Wi-Fi, devenues indispensables dans les infrastructures numériques modernes à l'échelle mondiale.

Caractéristiques de la norme IEEE 802.11

Fréquences utilisées

La norme IEEE 802.11 opère principalement sur les bandes de fréquences 2,4 GHz et 5 GHz. La bande de 2,4 GHz est utilisée par les normes 802.11b, 802.11g et 802.11n, tandis que la bande de 5 GHz est exploitée par les normes 802.11a, 802.11n et 802.11ac. Puis avec l'introduction de la norme 802.11ax (Wi-Fi 6), l'utilisation de la bande de 6 GHz a été ajoutée, offrant ainsi une capacité accrue et une réduction des interférences. Nous allons vous présenter les différents standards par la suite.

Chaque bande de fréquence est subdivisée en canaux distincts pour minimiser les interférences et optimiser les performances du réseau. Par exemple, la bande de 2,4 GHz est divisée en 14 canaux de 20 MHz chacun, bien que le nombre de canaux disponibles puisse varier selon les réglementations locales.

Évolutions des standards

802.11b (1999)

Introduit en 1999, ce standard offre un débit maximal de 11 Mbps et fonctionne sur la bande de 2,4 GHz. Il a été l'un des premiers standards Wi-Fi largement adoptés.

802.11g (2003)

Lancé en 2003, il combine les avantages des normes 802.11a et 802.11b, offrant des vitesses allant jusqu'à 54 Mbps sur la bande de 2,4 GHz. Il est rétrocompatible avec les appareils 802.11b.

802.11n (2009) :

Aussi connu sous le nom de Wi-Fi 4, ce standard introduit la technologie MIMO (Multiple Input Multiple Output), permettant des débits théoriques allant jusqu'à 600 Mbps sur les bandes de 2,4 GHz et 5 GHz. Il améliore également la portée et la fiabilité des connexions.

802.11ac (2013)

Connu sous le nom de Wi-Fi 5, il fonctionne principalement sur la bande de 5 GHz et offre des débits supérieurs à 1 Gbps, grâce à des canaux plus larges et à une modulation améliorée.

802.11ax (2019)

Également appelé Wi-Fi 6, ce standard améliore l'efficacité spectrale, réduit la latence et gère mieux les environnements à haute densité d'appareils. Il utilise les bandes de 2,4 GHz, 5 GHz et, avec l'extension Wi-Fi 6E, la bande de 6 GHz.

802.11be (2024)

Connue sous le nom de Wi-Fi 7, cette norme à venir promet des vitesses et une efficacité encore plus élevées en utilisant la nouvelle bande de 6 GHz disponible parallèlement aux bandes existantes.

Types de réseaux pris en charge

Mode Infrastructure

Dans ce mode, les appareils communiquent via un point d'accès centralisé, tel qu'un routeur sans fil. Ce point d'accès gère le trafic réseau et permet aux appareils de se connecter à des réseaux externes, comme Internet. Ce mode est couramment utilisé dans les réseaux domestiques et d'entreprise.

Mode Ad hoc

Également appelé mode peer-to-peer, il permet aux appareils de communiquer directement entre eux sans nécessiter de point d'accès central. Ce mode est utile pour des connexions temporaires ou dans des situations où une infrastructure réseau n'est pas disponible.

Sécurité

WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)

Introduit en 2004, WPA2 utilise le protocole de chiffrement AES (Advanced Encryption Standard) pour sécuriser les communications sans fil. Il a été largement adopté en raison de sa robustesse par rapport aux protocoles précédents, tels que WEP.

WPA3

Lancé en 2018, WPA3 offre des améliorations en matière de sécurité, notamment une protection renforcée contre les attaques par force brute et une meilleure protection des données même lorsque le mot de passe est faible. Il introduit également des fonctionnalités pour simplifier la sécurité des appareils sans interface utilisateur, comme les dispositifs IoT.

Avantages de la norme IEEE 802.11
--

Avantage	Description	Exemple d'application
Mobilité accrue	Permet une connexion stable dans la zone de couverture sans contrainte physique.	Utilisation de smartphones dans un espace public.
Installation simplifiée	Réduction des coûts et des efforts techniques grâce à l'absence de câblage.	Mise en place rapide dans une PME.
Compatibilité ascendante	Intégration facile de nouveaux équipements tout en conservant les anciens.	Mises à niveau progressives dans une entreprise.
Adaptabilité	Déploiement flexible dans des environnements variés.	Réseaux domestiques ou industriels.

Limites de la norme IEEE 802.11

Limite	Description	Solutions recommandées
Vulnérabilités des protocoles	Les protocoles anciens comme WEP sont vulnérables aux attaques.	Migration vers WPA2 ou WPA3 pour renforcer la sécurité.
Densité d'appareils	Les performances diminuent dans des environnements à forte densité.	Utiliser des technologies comme OFDMA et MU-MIMO (Wi-Fi 6).
Portée limitée et interférences	Les obstacles et interférences affectent la qualité et la portée du signal.	Ajouter des extendeurs de signal et utiliser des bandes moins encombrées.
Consommation énergétique	Les fonctionnalités avancées peuvent augmenter la consommation énergétique.	Régler les appareils pour une gestion énergétique optimisée.

Webographie

[IEEE SA Standards Association - IEEE 802.11](#)

[Dell - Aperçu des normes Wi-Fi](#)

[PRESSBOOKS - Le Monde du Wi-Fi - Modes de fonctionnement](#)

[Dolum.fr - Guide des normes Wi-Fi : Débits et Fréquences](#)

[Cisco - Wireless Network Solutions](#)

[Aruba Networks - Wi-Fi Solutions](#)

[Netgear - Wi-Fi Signal Strength Issues](#)

[Qualcomm - Power Efficiency in Wi-Fi](#)