



Présentation de la norme IEEE 802.11

BTS SIO SISR

Elijah B – Abdou A – Aymeric P

Planning d'exécution :

Réf	Technicien	Bref description	Dates
1	Aymeric P	Création du document	08/01/25
2	Aymeric P / Elijah B	Réalisation de l'étude comparatif	10/01/25
3			
4			

Relecture et validation :

	Nom	Dates	Note	Check
Auteur	Aymeric P / Elijah B	10/01/2025		OK
Relecteur	Adbou A	20/01/2025		OK
Validation				

Table des matières

1. Introduction	3
2. Historique et évolution de la norme	3
3. Caractéristiques techniques principales	4
4. Applications de la norme IEEE 802.11	5
5. Comparaison des versions principales	6
6. Conclusion	6

1. Introduction

La norme IEEE 802.11, établie par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), définit les spécifications des réseaux locaux sans fil (WLAN). Depuis sa création en 1997, cette norme a évolué pour répondre aux besoins croissants en matière de débit, de portée, de sécurité et de fiabilité. IEEE 802.11 est aujourd'hui le fondement des technologies Wi-Fi, omniprésentes dans les communications modernes.

2. Historique et évolution de la norme

A) IEEE 802.11 (1997)

- **Débit maximal** : 2 Mbps.
- **Fréquence** : Bande de 2,4 GHz.
- **Caractéristiques** : Première version de la norme, limitée en termes de débit et de portée.

B) IEEE 802.11A (1999)

- **Débit maximal** : 54 Mbps.
- **Fréquence** : Bande de 5 GHz.
- **Caractéristiques** : Utilisation de l'OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) pour des débits plus élevés.
- **Limite** : Moins adapté pour les environnements à obstacles (murs, meubles).

C) IEEE 802.11B (1999)

- **Débit maximal** : 11 Mbps.
- **Fréquence** : Bande de 2,4 GHz.
- **Caractéristiques** : Amélioration du débit par rapport à la norme originale, mais sensible aux interférences (micro-ondes, Bluetooth).

D) IEEE 802.11G (2003)

- **Débit maximal** : 54 Mbps.
- **Fréquence** : Bande de 2,4 GHz.

- **Caractéristiques** : Combine la portée de 802.11b et le débit de 802.11a.
- **Limite** : Toujours sujet aux interférences dans la bande 2,4 GHz.

E) IEEE 802.11N (2009)

- **Débit maximal** : 600 Mbps.
- **Fréquence** : 2,4 GHz et 5 GHz (dual-band).
- **Caractéristiques** : Introduction de la technologie MIMO (Multiple Input, Multiple Output) et des canaux plus larges (40 MHz).
- **Avantages** : Amélioration significative de la portée et de la fiabilité.

F) IEEE 802.11AC (2013)

- **Débit maximal** : Jusqu'à 6,9 Gbps.
- **Fréquence** : Bande de 5 GHz.
- **Caractéristiques** : Utilisation de MU-MIMO (Multi-User MIMO) et de canaux jusqu'à 160 MHz.

G) IEEE 802.11AX (Wi-Fi 6, 2019)

- **Débit maximal** : Jusqu'à 9,6 Gbps.
- **Fréquence** : 2,4 GHz, 5 GHz et 6 GHz (Wi-Fi 6E).
- **Caractéristiques** : Amélioration de l'efficacité dans les environnements denses grâce à l'OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access).
- **Avantages** : Réduction de la latence et meilleure gestion des connexions simultanées.

3. Caractéristiques techniques principales

A) FREQUENCES UTILISEES

- **2,4 GHz** : Meilleure portée, mais plus sujet aux interférences.
- **5 GHz** : Moins d'interférences, mais portée réduite.
- **6 GHz (Wi-Fi 6E)** : Bandes non encombrées, optimisées pour les connexions rapides.

B) DÉBITS ET PERFORMANCES

- Débits augmentant progressivement avec chaque version grâce à des avancées telles que l'OFDM, le MIMO, et l'élargissement des canaux.

C) MODES D'OPÉRATION

- **Infrastructure Mode** : Utilisation d'un point d'accès pour connecter les appareils.
- **Ad-Hoc Mode** : Connexions directes entre appareils sans point d'accès.

D) SÉCURITÉ

- Prise en charge de différents protocoles de sécurité, comme WEP, WPA, WPA2, et WPA3, assurant la confidentialité et l'intégrité des données.

4. Applications de la norme IEEE 802.11

- **Résidentiel** : Fournir une connectivité Internet pour les maisons.
- **Entreprises** : Réseaux locaux pour ordinateurs, imprimantes et autres équipements connectés.
- **Domaines publics** : Wi-Fi dans les cafés, hôtels, et aéroports.
- **Industriel** : Automatisation et IoT (Internet des objets).

5. Comparaison des versions principales

Version	Année	Fréquence	Débit Maximal	Technologie clé	Applications principales
IEEE 802.11	1997	2,4 GHz	2 Mbps	DSSS/HR-DSSS	Premiers réseaux Wi-Fi
IEEE 802.11b	1999	2,4 GHz	11 Mbps	DSSS	Wi-Fi résidentiel
IEEE 802.11g	2003	2,4 GHz	54 Mbps	OFDM	Wi-Fi domestique amélioré
IEEE 802.11n	20	2,4/5 GHz	600 Mbps	MIMO	Applications professionnelles
IEEE 802.11ac	2013	5 GHz	6,9 Gbps	MU-MIMO, 160 MHz	Streaming et gaming haute définition
IEEE 802.11ax	2019	2,4/5/6 GHz	9,6 Gbps	OFDMA, BSS Coloring	Environnements denses, IoT

6. Conclusion

La norme IEEE 802.11 a transformé la connectivité sans fil, évoluant pour répondre aux besoins croissants en débit, en sécurité et en densité d'appareils connectés. Les dernières versions, comme Wi-Fi 6 (802.11ax), ouvrent la voie à une connectivité plus fiable et performante, adaptée aux applications modernes telles que l'IoT et les réseaux denses. Pour maximiser les performances, il est essentiel d'utiliser des équipements compatibles avec les versions les plus récentes.