



$$W(a, x, \xi) \Rightarrow \max$$

Introduction

Les réseaux locaux sans fil (WLAN) IEEE 802.11 ont été développés rapidement au cours des deux dernières décennies. Cette évolution a été marquée par l'apparition de la nouvelle norme IEEE 802.11ax qui aura pour but principal de quadrupler le débit moyen par utilisateur dans des zones denses (stades, aéroports, gares, centres universitaires, etc.). Cette nouvelle norme présentera les caractéristiques suivantes :

- **Fonctionnement sur la bande de fréquences 2,4 GHz et 5 GHz** voir la Fig. 1(a) ;
- **Modulation 1024 QAM** voir la Fig. 1(c) ;
- **Utilisation des canaux (20/40/80/160MHz)** ;
- **Jusqu'à huit transmissions simultanées** Fig. 1(e) ;
- **Communications en full-duplex** voir la Fig. 1(h) ;
- **Intégration de l'OFDMA** voir la Fig. 1(f) ;

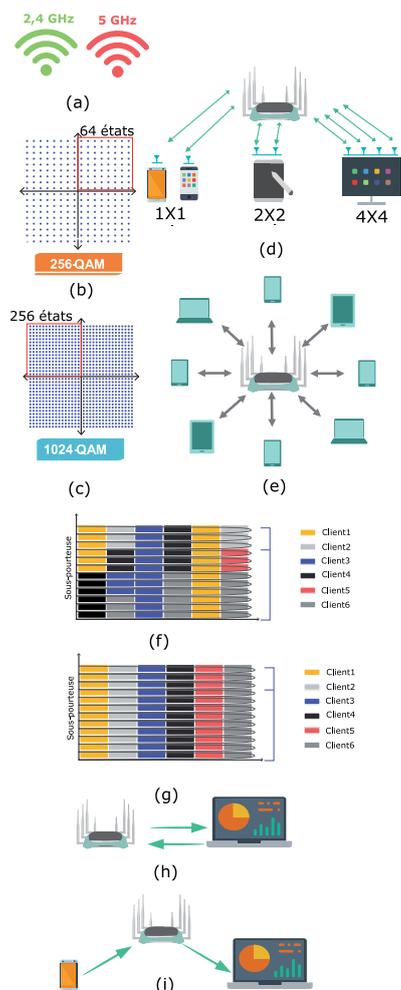


Fig. 1: Les caractéristiques de la norme 802.11ax

Ces nouvelles techniques destinées à une utilisation plus efficace du spectre sans licence dans les bandes de 2,4 et 5 GHz. Une optimisation dont devraient essentiellement profiter les réseaux locaux sans fil publics. Cependant, la mise en œuvre de ces techniques pose nombre de nouveaux défis aux scientifiques qui s'attendent à concrétiser.

Méthodologie

La norme 802.11 est un réseau local sans fil à support partagé donc le mode de transmission le plus adapté à cette architecture est le mode half-duplex (HD) afin d'éviter les collisions. Une station HD peut se trouver dans l'un des deux cas : émetteur ou bien récepteur (pas les deux cas simultanément). Grâce à la technique Self-interference cancellation (SIC), il est possible à un émetteur-récepteur radio d'émettre et de recevoir simultanément sur un seul canal (communication en full-duplex (FD)), donc une station FD peut se trouver dans le mode émetteur-récepteur en même temps.

La conception et la mise en œuvre d'un protocole MAC full-duplex sont guidées par plusieurs challenges :

- **Challenge 1 : Coexistence** : Assurer l'interopérabilité entre les anciennes normes a/b/g/n/ac ;
- **Challenge 2 : Engagement des communications BFD et UFD** : Savoir si une station est équipée du mécanisme SIC ;
- **Challenge 3 : Sélection de nœud pour la transmission UFD** : Un point d'accès ax doit sélectionner une station cachée de la station émettrice primaire pour la transmission secondaire afin d'éviter les interférences inter-utilisateurs ;
- **Challenge 4 : Détermination la durée d'attente d'un ACK** : Si la durée de la transmission (*primaire+ ACK Timeout*) est inférieure à la durée de la transmission secondaire, la station émettrice primaire va considérer que sa trame envoyée est perdue.
- **Challenge 5 : Contention Unfairness** : assurer l'équité d'accès au canal entre les stations FD et HD.

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Centralisée	-	+	+	+	+	+	+	+
Distribuée	+	-	-	-	-	-	-	-
BFD	+	+	+	+	+	+	+	+
UFD	+	+	+	+	+	+	+	+
OFDM	-	-	-	-	-	+	-	-
OFDMA	-	-	-	-	-	-	-	+
multi-utilisateurs	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 1: Un tableau comparatif des méthodes MAC destinées à la norme 802.11ax

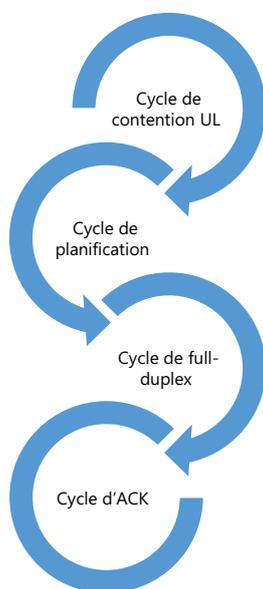


Fig. 2: Cycle de vie de la méthode proposée

Conclusion

- Notre méthode MAC full duplex intègre plusieurs utilisateurs dans une seule communication pour assurer une meilleure efficacité spectrale ;
- La méthode proposée offre une meilleure gestion des unités des ressources en UL/DL ;
- La méthode proposée prend en considération les modifications clefs (OFDMA, full-duplex, etc.) apportées à la norme 802.11ax.

References

- [1] N. Singh, D. Gunawardena, A. Proutiere, B. Radunovi, H. V. Balan, and P. Key. Efficient and fair mac for wireless networks with self-interference cancellation. In *2011 International Symposium of Modeling and Optimization of Mobile, Ad Hoc, and Wireless Networks*, pages 94–101, May 2011.
- [2] J. Lin, C. Zhang, Q. Peng, and C. Wan. Morif: A mac protocol for full-duplex transmissions in wireless star networks. In *2013 International Conference on Anti-Counterfeiting, Security and Identification (ASID)*, pages 1–4, Oct 2013.
- [3] J.Y. Kim, O Mashayekhi, H Qu, M Kazadiyeva, and P Levis. Janus: A novel mac protocol for full duplex radio. *J. Continuous Stirred Tank Reactor*, 2, 01 2013.
- [4] X. Xie and X. Zhang. Semi-synchronous channel access for full-duplex wireless networks. In *2014 IEEE 22nd International Conference on Network Protocols*, pages 209–214, Oct 2014.
- [5] G. Lee, H. Ahn, and C. Kim. In-frame querying to utilize full duplex communication in ieee 802.11ax. In *2015 IEEE Conference on Standards for Communications and Networking (CSCN)*, pages 252–256, Oct 2015.
- [6] S. Kim, C. Chae, and S. Choi. Mastar: Mac protocol for access points in simultaneous transmit and receive mode. In *2016 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)*, pages 1–6, Dec 2016.
- [7] S. Kim, M. S. Sim, C. Chae, and S. Choi. Asymmetric simultaneous transmit and receive in wifi networks. *IEEE Access*, 5:14079–14094, 2017.
- [8] Jiseon Lee, Hyeongtae Ahn, and C. Kim. An ofdma two-symbol coordination mac protocol for full-duplex wireless networks. In *2017 International Conference on Information Networking (ICOIN)*, pages 344–348, Jan 2017.
- [9] Souhila Mammeri, Mohand Yazid, Louiza Bouallouche-Medjkoune, and Asma Mazouz. Performance study and enhancement of multichannel access methods in the future generation VHT WLAN. *Future Generation Comp. Syst.*, 79:543–557, 2018.