

Réseaux sans fils et mobiles

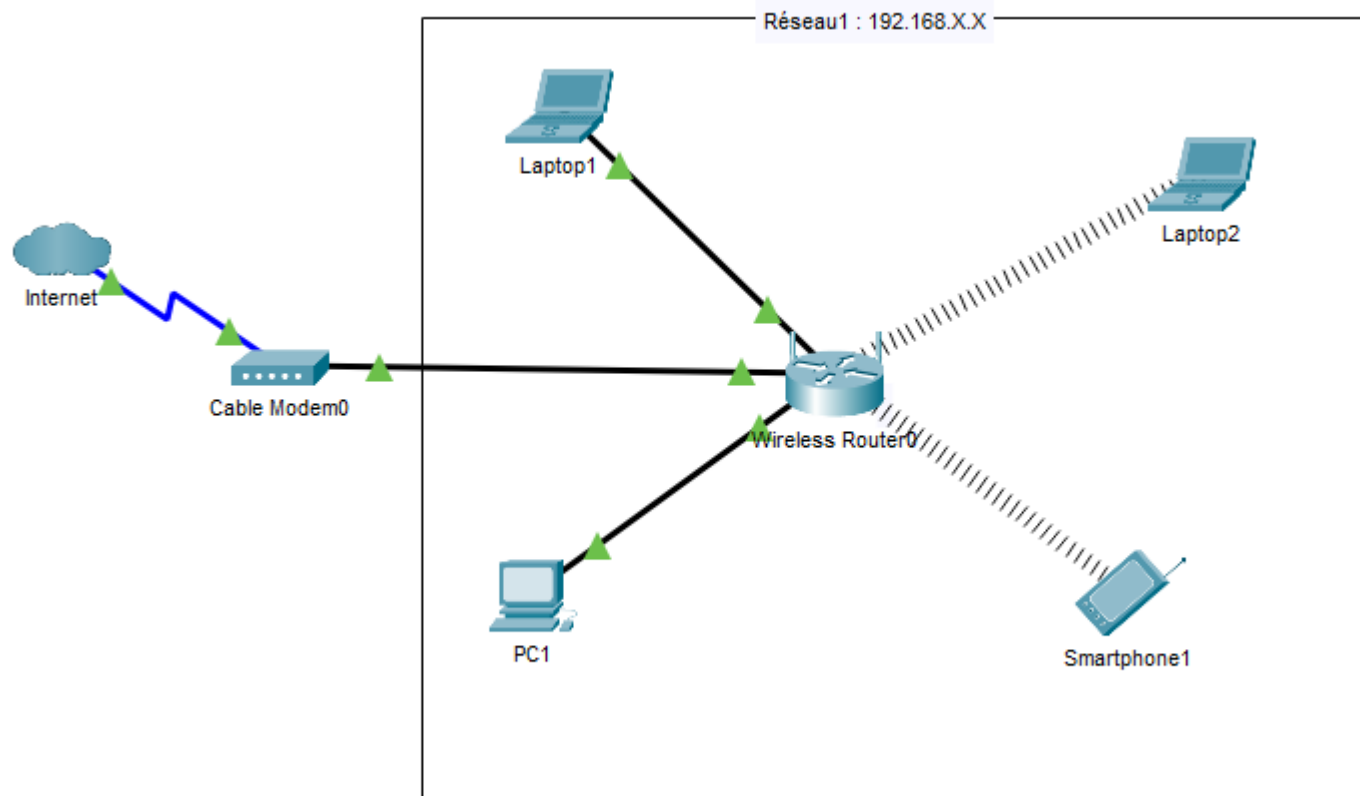
Pr M. EL HALOUI

Rappels

- Notion de roaming
- Architecture mode Ad Hoc, Exemples
- Architecture mode infrastructure : BSS, ESS
- Processus de connexion à un AP
- Exemple de canaux Wifi
- Portée et débit wifi selon l'environnement
- Questions ?

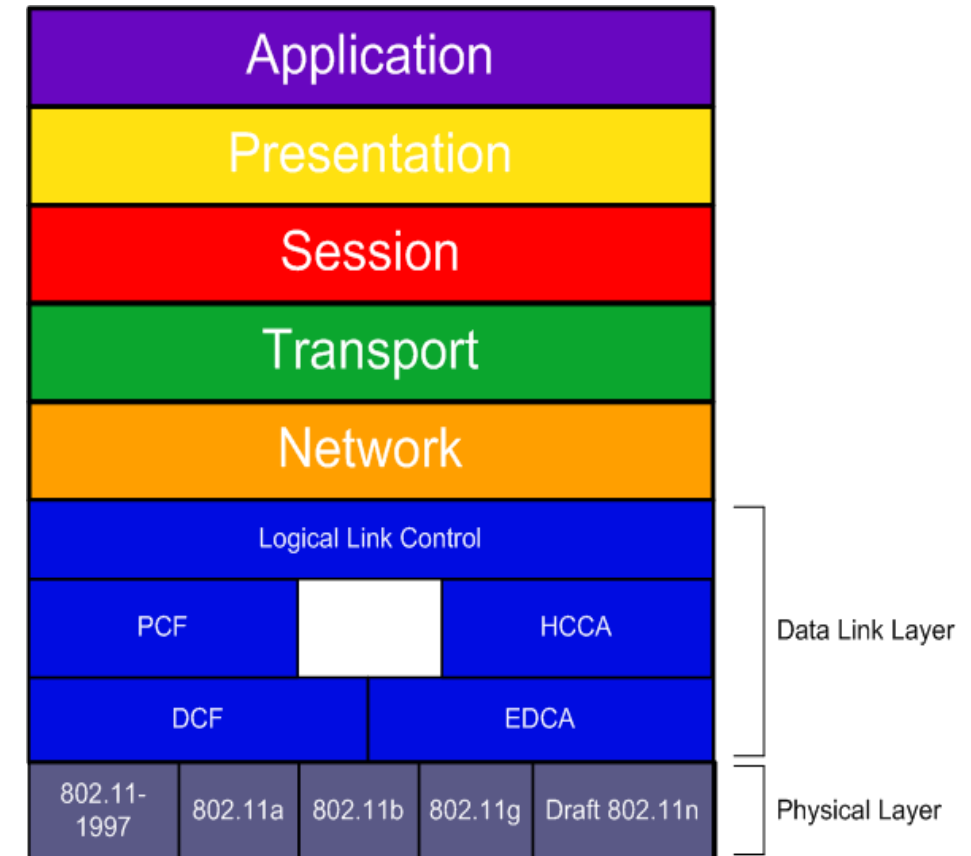
Exercice

- Les couches OSI et protocoles utilisés au niveau de chaque élément de cette la topologie ?



Normes et Standards 802.11 : Objectifs

- 802.11 : ensemble de normes élaborées par le comité IEEE 802
- Destinée aux réseaux locaux sans fil (WLAN).
- Généralement considérée comme la version sans fil de 802.3 (Ethernet)
- le protocole 802.11 se situe dans les couches basses du modèle OSI.
- Sert comme de base de travail aux constructeurs et développeurs de services réseaux
- Définit les spécifications relatives à l'implémentation de la couche PHY et de la sous-couche MAC (Couche liaison de données du modèle OSI)



Normes et Standards 802.11

- **802.11** : L'ancêtre du réseau sans fil, sur **2,4 GHz** modulation par fréquence à séquence directe (DSSS) ou saut de fréquence (FHSS) (aucune norme imposée), d'un débit de 2 Mb/s et pratiquement **pas d'interopérabilité** de constructeur à constructeur.
- **802.11b** : premier réseau Ethernet sans fil interopérable, sur 2,4 GHz, offrant un débit physique de **11 Mb/s** (modulation DSSS, accès par CSMA/CA et détection de porteuse)
- **802.11a** : historiquement c'est le second projet de réseau Ethernet sans fil sur **5 GHz**, elle permet d'obtenir un haut débit (**54 Mbps** théoriques, 30 Mbps réels). **Pas de compatibilité** avec 802.11b
- **802.11g** : Largement adoptée. Adaptation du concept de l'étalement de spectre par OFDM aux réseaux 802.11b (compatibilité) (passage à **54 Mb/s**). La norme 802.11g a une **compatibilité** ascendante avec la norme 802.11b.
- **802.11n** : permet d'atteindre un débit théorique allant jusqu'à **450 Mbit/s** (technique **MIMO**: multi-antennes) sur chacune des bandes de fréquences utilisable (**2,4 GHz et 5 GHz**). Elle améliore les standards précédents : IEEE 802.11a pour la bande de fréquences des 5 GHz, IEEE 802.11b et IEEE 802.11g pour la bande de fréquences des 2,4 GHz.

Normes et Standards 802.11

- **802.11ac** : permet une connexion sans fil haut débit à un réseau local. Il utilise exclusivement la bande de fréquence **5 GHz** (de 5 à 6 GHz). Permet d'avoir un débit théorique pouvant atteindre **1,3 Gbit/s** et un débit utile de 910 Mbit/s grâce à **l'agrégation de canaux**, au codage OFDM/OFDMA, à l'utilisation de la technique multi-antennes **MIMO** et au plus grand nombre de canaux disponibles dans la bande des 5 GHz.
- **802.11ax** : Utilise le spectre fréquentiel entre **1 et 7,1 GHz**. Elle vise à améliorer la norme 802.11ac pour optimiser la connexion Wi-Fi dans les **zones très denses** tels que les gares, aéroports, centre commerciaux, etc. Cette norme permet ainsi à plusieurs utilisateurs de se connecter simultanément au même point d'accès en utilisant une technologie déjà présente dans les réseaux mobiles **4G/LTE et 5G**.
- **Des amendements** à la norme 802.11 (d, h, i, j, e, p, r, y, w) qui concernent principalement la couche MAC, la sécurité d'accès ou l'interfonctionnement entre réseaux sont aussi élaborés.

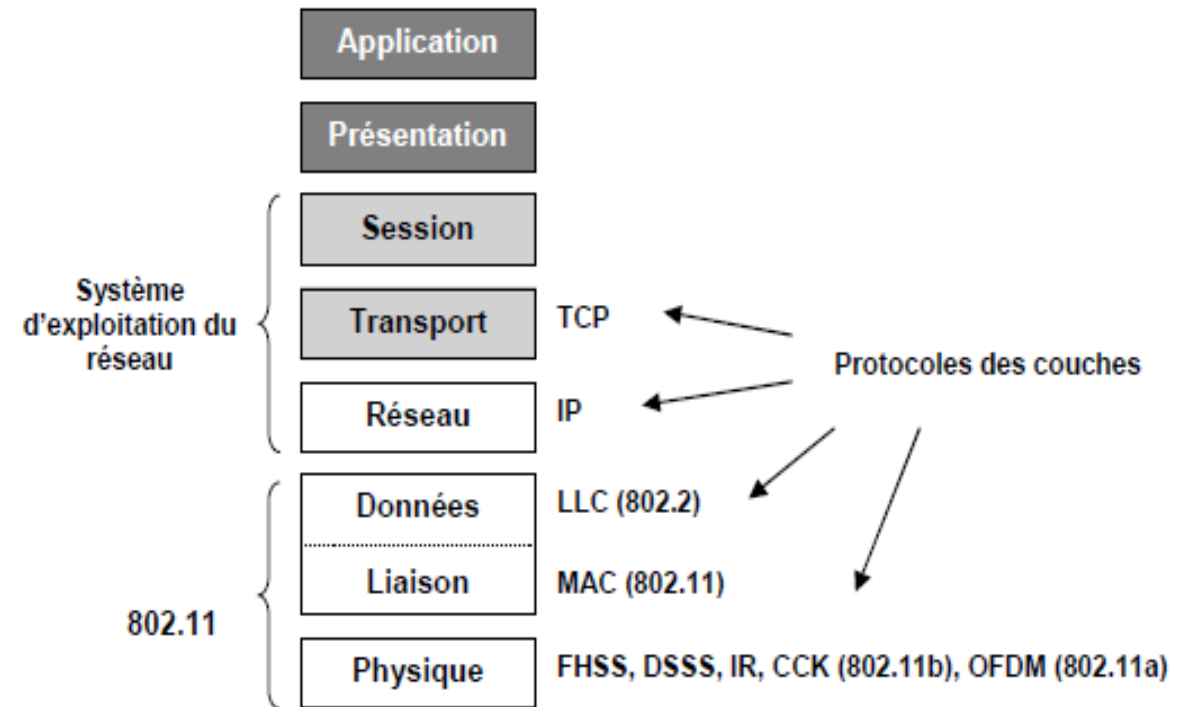
Normes et Standards 802.11

Norme	Année	Débit max (Mb/s)	Bande (GHz)	Portée th. Intérieure	Portée th. Extérieure
802.11 (Origine)	1997	2	2,4	20 m	100 m
802.11a (Wi-Fi 2)	1999	54	5	35 m	120 m
802.11b (Wi-Fi 1)	1999	11	2,4	35 m	140 m
802.11g (Wi-Fi 3)	2003	54	2,4	38 m	140 m
802.11n (Wi-Fi 4)	2009	450	2,4 et/ou 5	70 m (2,4Ghz) 12-35 m (5 GHz)	250 m
802.11ac (Wi-Fi 5)	2013	1,3 Gbit/S	5	12–35 m	300 m
802.11ax (Wi-Fi 6)	2021	10,53 Gbit/s	1 à 7,1	12–35 m	300 m

Normes et Standards 802.11

Le standards IEEE 802.11 couvre les deux couches basses du modèle OSI :

- La **couche physique** :
 - définit les règles permettant d'accéder au médium et d'envoyer des données ;
 - gère essentiellement la transmission des bits sur le support de communication ;
 - gère les signaux électriques et les modulations.
- La **couche liaison de données** :
 - gère la fiabilité du transfert des informations, le découpage en trames,
 - la protection contre les erreurs, les trames d'acquittement et la régulation du trafic



Normes et Standards 802.11

Constitué de deux sous-couches :

- **Sous-couche liaison logique LLC** (Logical Link Control) :
 - gère les erreurs, le trafic, le flux, et la liaison au support
 - Exemples de protocoles LLC : SDLC, HDLC, LAP, LLC...
- **Sous-couche d'accès au support MAC** (Medium Access Control) :
 - gère le partage du support de transmission.
 - offre d'autres fonctions qui sont normalement confiées aux protocoles supérieurs, comme la fragmentation des données, les retransmissions de paquet
 - Exemples de protocoles MAC : ALOHA, 802.3 (CSMA/CD), CSMA/CA, 802.4 (bus à jeton), 802.5 (anneau à jeton).

