

4G- 4 ème Génération

Génération	Acronyme	Intitulé
2G	GSM	Global System for Mobile Communication
2.5G	GPRS	General Packet Radio Service
2.75G	EDGE	Enhance Data Rate for GSM Evolution
3G	UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
3.5G	HSPDA	High Speed Downlink Packet Acess
3.75G-H+	HSUPA-HSPA+	High Speed Uplink Packet Acess
3.9G	LTE	Long Term Evolution
4G	LTE Advanced	Long Term Evolution-Advanced

4G- En France

1 er appel d'offre 4G – 2600 MHz

- Bouygues Telecom 15MHz 228 011 k€
- Free Mobile 20MHz 271 000k€
- Orange 20 MHz 287 118k€
- SFR 15 MHz 150 000k€

4G- En France

2 ème appel d'offre 4G – 800 MHz
(ex Télévision Hertzienne Analogique)

- Bouygues Telecom 10MHz 683 087 k€
- Orange 10 MHz 891 000k€
- SFR 10 MHz 1 065 000k€
- Free Mobile (roaming SFR)

HSDPA

High Speed Downlink Packet Access
Evolution logiciel d'UMTS

- jusqu'à 14,4 Mb/s en théorie en lien descendant
- 15 canaux peuvent être alloués au même utilisateur

HSUPA

High-Speed Uplink Packet Access

Evolution d'UMTS

- jusqu'à 14,4 Mb/s en théorie en lien descendant
- porte le débit montant (Uplink) à 5,8 Mbit/s théorique

4G- LTE

Long Term Evolution

- un débit descendant théorique allant jusqu'à 326,4 Mbit/s crête
- un débit montant théorique allant jusqu'à 86,4 Mbit/s crête
- un bon support des terminaux en mouvement rapide (350km/h)
- Transfert uniquement de données

5G

- Fréquence de 30 à 300 GHz,
- Des canaux de 400 MHz
- Débits jusqu'à 10 Gbit/s

5G



- Environ 2020
- Trouver des fréquences
 - « Beam-division multiple access »
- Un premier système Snapdragon X50 5G modem, supports operations in the 28 GHz ban

6G

- Début des travaux
- Augmentation des fréquences (terahertz)
- Nouveaux services (Mobile edge computing)

802.11ac

- Wi-Fi
- Dans la bande des 5GHz
- Débit de 1 Gbit/s
- Lien de 500 Mbit/s
- Canaux de 80 MHz



802.11ad

- WiGig
- Dans la bande des 2,4,5,60 GHz
- Débit de 7 Gbit/s
- 60 Ghz pour le haut-débit pb avec mur



802.11ad

Channel	Center [GHz]	Min [GHz]	Max [GHz]	BW [GHz]
1	57.24	56.16	58.32	2.16
2	59.4	58.32	60.48	2.16
3	61.56	60.48	62.64	2.16
4	63.72	62.64	64.8	2.16

Iridium

<https://www.iridium.com/>

- Début 1998
- +66 satellites
- Faillite (utilisation par l'armée américaine)
- Nouvelle génération 2017



« OneWeb »

<http://oneweb.world/>

- 648 micro-satellites à 1200km
- Environ 140 kg
- K_u band (micro-onde) 12–18 GHz
(27 mars 2020 faillite reprise par un consortium indien et britannique)



Starlink

- Projet d'Internet par 4425 satellites
début Microsat-2a and Microsat-2b
(02/2018)

6LoWPAN

- IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks
- Adaptation d'Ipv6 aux réseaux de capteurs



ZigBee

<http://www.zigbee.org/>

- Réseaux de capteurs
- IEEE 802.15.4
- 250 kbit/s
- 10-20 metres

LoRaWAN

- Modulation LoRa 868 MHz en Europe et 915 MHz en Amérique du Nord
- LoRaWAN est un protocole de type contrôle d'accès au support
- Capteurs faibles consommation (années)

IPv4/IPv6

- Utilisation IPv4/IPv6 à Google
- Environ 11 % en 2016
- Environ 15 % en 2017
- Environ 18 % en 2018
- <https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>