



Autorité de Régulation  
des Postes et Télécommunication

**BASE DE REFERENCE**

**Principales**

**Normes et Standards des TIC**

## 1-INTRODUCTION

## 2- DIFFERENTS NORMES ET STANDARDS INTERNATIONAUX APPLICABLES AUX TELECOMS/TICS EN GUINEE

Tableau 1 :	Tableau récapitulatif des technologies de téléphonie mobile
Tableau 2 :	Débit des technologies de téléphonie mobile
<b>Tableau 3 :</b>	<b>Caractéristique des standards WiMax – IEEE 802.16</b>
Tableau 4 :	Technologie WiMax IEEE-802.16
Tableau 5 :	Technologie Wifi- IEEE 802.11
Tableau 6 :	Propriétés de la technologie Wifi- IEEE 802.11
Tableau 7 :	Propriétés des normes IEEE
Tableau 8 :	Technologies Bluetooth - IEEE 802.15
Tableau 9 :	Les seuils de puissance et porté de la technologie Bluetooth
Tableau 10 :	Propriétés de la norme PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)
<b>Tableau 11 :</b>	<b>Propriétés Norme SDH (Synchronous Digital Hierarchy)</b>
Tableau 12 :	Débits des sous-trames sSTM-2n
Tableau 13 :	Débits des sous-trames sSTMk
<b>Tableau 14 :</b>	<b>Propriété des émetteurs optiques (LED et Laser)</b>
<b>Tableau 15 :</b>	<b>Propriétés des technologies WDM (Multiplexeurs optiques)</b>
<b>Tableau 16 :</b>	<b>Caractéristique des filtres optiques dans le réseau Ethernet</b>
Tableau 17 :	Principales normes IEEE 802.3 (Réseau ETHERNET)
<b>Tableau 18 :</b>	<b>Norme EN 50 173-1 Selon CEN</b>
<b>Tableau 19 :</b>	<b>Norme ISO 11801 édition 2002 Selon ISO</b>
<b>Tableau 20:</b>	<b>Principaux standards normatifs des fibres unimode selon l'UIT</b>
<b>Tableau 21 :</b>	<b>Normes associées H.323</b>
<b>Tableau 22 :</b>	<b>Normes H.32X de l'UIT-T</b>
Tableau 23 :	Propriétés Standard haute Définition (HD)
Tableau 24 :	Standards PAL, SECAM
Tableau 25:	Normes de codage applicables à la TNT
Tableau 26 :	norme de diffusion DVB T2
Tableau 27:	<b>Multiplexage</b>
Tableau 28 :	Encodage des sources
Tableau 29 :	MHP
Tableau 30 :	Protection du contenu/Gestion des droits
Tableau 31 :	Interfaçage
Tableau 32 :	Protocole internet
Tableau 33 :	Accès conditionnel
Tableau 34 :	Normes PMR numériques
Tableau 35:	Limites internationales recommandées pour les champs électromagnétiques
Tableau 36 :	Limites d'exposition recommandées par la CIPRNI pour les lignes électriques
<b>Tableau 37 :</b>	<b>Différentes résolutions de l'image télévisée</b>
<b>Tableau 38 :</b>	<b>Normes SATA</b>
<b>Tableau 39 :</b>	<b>Débit de téléchargement des normes 3G, 3G+, H+ et 4 G</b>
Tableau 40 :	Propriétés des variantes de la norme 802.11
Tableau 41 :	Normes xDSL
Tableau 42 :	Nome HYPERLAN
Tableau 43 :	Standard RFID
Tableau 44 :	Standard NFC
Tableau 45 :	Norme PDH et SDH
Tableau 46 :	Node B propriétés
Tableau 47 :	USB puissance standards
Tableau 48 :	Propriété des normes MPEG, AVC, HEVC
Tableau 49 :	Propriété des normes SDH
Tableau 50 :	Normes ICNIRP

## 1-INTRODUCTION

L'Autorité de Régulation des Postes et Télécommunications (ARPT), dans le souci d'informer l'ensemble des acteurs du secteur des télécoms (Etat, Opérateurs et consommateurs), a décidé de mettre en place une base de données d'informations sur les normes et standards internationaux utilisés dans le secteur et autorisés en république de Guinée et qui fera l'objet de mise à jour régulière.

Définition : une norme désigne un ensemble de spécifications décrivant un objet, un être ou une manière d'opérer. Il en résulte un principe servant de règle et de référence technique.

Une norme n'est pas obligatoire, son adhésion est un acte volontaire. Certaines normes sont rendues obligatoires par un texte réglementaire. Le standard quant à lui, résulte d'un consensus plus restreint que pour la norme, il est élaboré entre des industriels au sein de consortiums et non par des organismes nationaux.

## 2- DIFFERENTS NORMES ET STANDARDS INTERNATIONAUX APPLICABLES AUX TELECOMS/TICS EN GUINEE

Les principales normes et standards applicables en République de Guinée sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

**Tableau 1 : Tableau récapitulatif des technologies de téléphonie mobile**

Génération	Norme	Description	Intitulé
2G	GSM900	Échanges de type voix uniquement	Global System for Mobile Communication
	DCS 1800		Digital Cellular System
	GPRS	Échange de données sauf voix	Global Packet Radio Service
	EDGE	Basé sur réseau GPRS existant	Enhanced Data Rate for GSM Evolution
3G	UMTS	Voix + données	Universal Mobile Telecommunications System
	HSPA	Évolution de l'UMTS	High Speed Packet Access (HSDPA/HSUPA)
	HSPA+	Évolution de l'UMTS	High Speed Packet Access +
	DC-HSPA+	Évolution de l'UMTS	Dual-Cell High Speed Packet Access +
4G	LTE	LTE	Long Term Evolution
	LTE-Advanced		Long Term Evolution Advanced

**Tableau 2 : Débit des technologies de téléphonie mobile**

Génération	Normes	Débits théoriques	
		Download	Upload
2G	GSM900	935-960 MHz	890-915 MHz
	DCS 1800	1805-1880 MHz	1710-1785 MHz
	GPRS	114 Kbps	20 Kbps
	EDGE	384 Kbps	60 Kbps
3G	UMTS	384 Kbps	64 Kbps
	W-CDMA	2 Mbps	153 Kbps
	HSPA 3.6	3.6 Mbps	384 Kbps
	HSPA 3.7	3.7 Mbps	2 Mbps
Pré - 4G	HSPA 14	14 Mbps	5.7 Mbps
	HSPA +	56 Mbps	22 Mbps
	WiMax	6 Mbps	1 Mbps
	LTE	100 Mbps	50 Mbps
4G	WiMax 2	1 Gbps	500 Mbps
	LTE Advanced	2 Gbps	501 Mbps

**Tableau 3 : Caractéristique des standards WiMax – IEEE 802.16**

Standard	Description	Publié	Statut
IEEE 802.16e (également désigné IEEE std 802.16e-2005)	apporte les possibilités d'utilisation en situation mobile du standard, jusqu'à 60 km/h.	07-déc-05	actifs
IEEE 802.16f	Spécifie la MIB (Management Information Base), pour les couches MAC (Media Access Control) et PHY (Physical)	22-sept-05	

**Tableau 4 : Technologie WiMax IEEE-802.16**

Standard	Bande de fréquence	Débit théorique	Portée
WiMax fixe (802.16-2004)	2-11 GHz (2,5 - 3,5 GHz en Guinée)	75 Mbits/s	10 km
WiMax mobile (802.16e)		30 Mbits/s	3,5 km

**NB :** En Guinée, une bande de fréquence globale (2,5 - 3,5 GHz) est attribuée à la technologie WiMax Mobile et fixe.

**Tableau 5 : Technologie Wifi- IEEE 802.11**

Norme	Bande de fréquence	Débit théorique	Portée
IEEE 802.11a	5 GHz (5,7 à 5,8 GHz en Guinée)	54 Mbit/s	10 m
IEEE 802.11b	2.4 GHz (2,4 à 2,5 GHz en Guinée)	11 Mbit/s	300 m
IEEE 802.11g		54 Mbit/s	
IEEE 802.11n	2,4 GHz ou 5 GHz (2,4 à 5,8 GHz en Guinée)	300Mbit/s	100 m
IEEE 802.11.e	5 GHz	Parole pour a, b, g	
IEEE 802.11.f	5 GHz	Itinérance	

**Tableau 6 : Propriétés de la technologie Wifi- IEEE 802.11**

Caractéristiques	Wifi
Appellation norme IEEE	802.11
Portée	300 mètres
Bandes de fréquence	2,4 et 5,8 GHz
Débits	11 et 54 Mbits/s
Interférences avec d'autres ondes radios	Possible car libre d'accès

**Tableau 7 : Propriétés des normes IEEE**

	Zigbee	Wifi	Bluetooth
	IEEE 802.15.4	IEEE 802.11	IEEE 802.15.1
Taux de transfert	250 Kbits/s	11 & 54 Kbits/s	1 MHz
Portée	100 m	100 - 300 m	10.000 m
Typologie Réseau	Maillé	Point d'accès	Ad-hoc, très petit réseau
Fréquence de fonctionnement	24 GHz	2.4 GHz et 5 GHz	2.4 GHz
Consommation	Basse	Haute	Moyenne
Nombre de périphérique sur le réseau	65.536	32 par Point d'accès	7
Application	Gestion et contrôle industriel	Email, vidéo, audio	En remplacement du câble

Tableau 8 : Technologies Bluetooth - IEEE 802.15

Norme	Versions	Vitesse	Portée	Parution
IEEE 802.15.1	Bluetooth 1.0	1Mbits/s	10 mètres	2002
	Bluetooth v1.0B			2002
	Bluetooth v1.1			2002
	Bluetooth v1.2			2005
IEEE 802.15.2	Bluetooth v2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)	2Mbits/s	10 mètres	2004
	Bluetooth v2.1 + EDR (Enhanced Data Rate)			2007
IEEE 802.15.3	Bluetooth v3.0 + HS (High Speed)	20Mbits/s	10 mètres	2009
IEEE 802.15.4	Bluetooth v4.0	1Mbits/s	50-60 mètre	2010

Tableau 9 : Les seuils de puissance et portée de la technologie Bluetooth

Classe	Puissance
1	100 mW
2	2,5 mW
3	1 mW

Tableau 10: Propriétés de la norme PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)

Trame	Constitution	Capacité	Observations	
			Nombre de voies	Normes associées
E1	MIC 30 voies	2 048 kbit/s	30 voies	G704 G706
E2	4 E1	8 448 kbit/s	120 voies	G741 G742
E3	4 E2	34 368 kbit/s	480 voies	G751
E4	4 E3	139 264 kbit/s	1920 voies	G751

Tableau 11 : Propriétés Norme SDH (Synchronous Digital Hierarchy)

SDH	Désignation optique	Débits	Support
STM-1	OC - 3	155.52 Mb/s	FO, radio, coaxial
STM-4	OC - 12	622.08 Mb/s	Fibre optique
STM-16	OC - 48	2488.37 Mb/s	
STM-64	OC - 192	9953.28 Mb/s	
STM-128	OC - 384	19906.56 Mb/s	
STM-256	OC - 768	39813.12 Mb/s	

Tableau 12: Débits des sous-trames sSTM-2n

Sous-trame	Débit de la sous-trame (Mbps)
sSTM-21	7,488
sSTM-22	14,4
sSTM-24	28,224

Tableau 13 : Débits des sous-trames sSTM-1k

Sous-trame	Débit de la sous-trame (Mbps)
sSTM-11	2,88

sSTM-12	5,184
sSTM-14	9,792
sSTM-18	19,008
sSTM-116	37,44

**Tableau 14 : Propriété des émetteurs optiques (LED et Laser)**

	Multimode à saut d'indice	Multimode à Gradient d'indice	Monomode
<b>Source lumineuse</b>	LED ou Laser	LED ou Laser	Laser
<b>Bande passante</b>	20 à 200 MHz. Km	200 Mhz à 1,5 GHz. Km	3 à 50 GHz. Km
<b>Diamètre du cœur</b>	De 125 à 440 μ	De 125 à 440 μ	De 15 à 60 μ
<b>Application</b>	.Informatique .Image .Téléphonie	.Lignes téléphonique de moyenne portée image	.Lignes télécommunications longue portée

**Tableau 15 : Propriétés des technologies WDM (Multiplexeurs optiques)**

Type	Espacement	Canaux	Débit Potentiel
C-WDM	1,6-0,8	8-16	2,5 à 5 GHz
WDM	0,6	32	320 GHz à 1,28 T
D-WDM	0,4-0,2	80-160	3 T à 12 T
U-WDM	0,08	400	10 T à 40 T

**Tableau 16 : Caractéristique des filtres optiques dans le réseau Ethernet**

Norme	Caractéristique	Type de Fibre				
		62.5/125 μm (200/500)	62.5/125 μm 50/125 μm (500/500)	50/125 μm (500/800) (500/1200)	50/125 μm (1500/500)	Fibre monomode
		OM1	OM2	Supérieur OM2	OM3	OS1
10 Base FL	10 Mbits/s 850nm	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	N.A
100 Base FX	100 Mbits/s 1300 nm	5000 m	5000 m	5000 m	5000 m	N.A
1000 Base SX	1 Gbit/s 850 nm	275 m	550 m	550 m	550 m	N.A
1000 Base LX	1 Gbit/s 1300 nm	550 m	550 m	> à 550 m	550 m	5000 m

**Tableau 17 : Principales normes IEEE 802.3 (Réseau ETHERNET)**

Norme	Description
IEEE 802.3	10BASE5 sur câble coaxial
IEEE 802.3a	10BASE2 sur câble coaxial fin
IEEE 802.3b	10BROAD36
IEEE 802.3c	10 Mbits/s
IEEE 802.3d	FOIRL -Fiber-Optic Inter-Repeater Link
IEEE 802.3e	1BASE5
IEEE 802.3i	10BASE-T sur paires torsadées
IEEE 802.3j	10 Mbits/s sur fibre optique (d)
IEEE 802.3q	Agrégation de VLAN
IEEE 802.3u	Fast Ethernet à 100 Mbits/s (d)
IEEE 802.3y	100BASE-T2
IEEE 802.3z	Gigabit Ethernet à 1000 Mbits/s (d)
IEEE 802.3ab	1000BASE-T
IEEE 802.3ac	VLAN TAG

IEEE 802.3ad	Link Aggregation
IEEE 802.3ae	10GBASE-F
IEEE 802.3af	Power over Ethernet
IEEE 802.3ah	Ethernet in the First Mile ( <i>d</i> )
IEEE 802.3ak	10GBASE-CX4
IEEE 802.3an	10GBASE-T
IEEE 802.3ap	Backplane Ethernet
IEEE 802.3aq	10GBASE-LRM
IEEE 802.3ar	Gestion des embouteillages
IEEE 802.3as	Extension de la trame
IEEE 802.3at	Amélioration de Power over Ethernet
IEEE 802.3av	10 Gbits/s PHY EPON
IEEE 802.3ax	Déplacement de Link Aggregation de 802.3 vers 802.1
IEEE 802.3ay	Amélioration du standard de base 802.3
IEEE 802.3az	Optimisation énergétique d'Ethernet
IEEE 802.3ba	Ethernet 40 et 100 Gbits/s

**Tableau 18 : Norme EN 50 173-1 Selon CEN**

	multimode	monomode
Câbles	EN 60 793-2-10:2002 50/125 µm : type A1a 62.5/125 µm : type A1b	EN 60 793-2-50:2002 9/125 µm : type B1
connecteurs	EN 60 825-2	EN 60 825-2
jarretières	EN 60 794-1-1	EN 60 794-1-1

NB : CEN (Comité européen de normalisation)

**Tableau 19 : Norme ISO 11801 édition 2002 Selon ISO**

	multimode	monomode
câbles	CEI 60 793-2-10:2002 50/125 µm : type A1a 62.5/125 µm : type A1b	CEI 60 793-2-50:2002 9/125 µm : type B1
connecteurs	CEI 60 825-2	CEI 60 825-2
jarretières	CEI 60 794-1-1	CEI 60 794-1-1

NB: ISO (International Organization for Standardization)

**Tableau 20: Principaux standards normatifs des fibres unimode selon l'UIT**

Standards	Descriptions
ITU-TG652B	Fibres unimodales optimisées pour une utilisation autour de 1310nm, pouvant être également utilisées dans la région des 1550nm.
ITU-TG652A	Fibres unimodales destinées à une utilisation dans la gamme de longueur d'ondes comprise entre 1260 et 1625nm. Elles constituent un sous ensemble des fibres G652d et présentent les mêmes propriétés de transmission et d'interconnexion. La différence majeure avec les fibres G652 réside dans la faible atténuation avec des faibles rayons de courbure. Par exemple, pour 10 tours avec un rayon de courbure de 15 nm. La perte maximale est de 0.25dB à 1550nm.
ITU-TG652B	Fibres unimodales optimisées pour une utilisation autour de 1310nm, pouvant être également utilisées dans la région des 1550nm.
ITU-TG657B	Les fibres de cette catégorie conviennent pour une transmission à 1310/1550/1625nm sur des distances limitées qui sont associées au transport des signaux dans les bâtiments. Ainsi, pour 10 tours avec un rayon de courbure de 15mm, la perte maximale sera de 0.03dB à 1550nm. Ce standard est retro compatible G657a.

NB: UIT (International Telecommunication Union)

**Tableau 21 : Normes associées H.323**

La norme H.323 a été développée pour permettre aux différents produits et applications multimédia de différents constructeurs d'être compatibles.

Roles	Normes	Description
Terminal, contrôlée et administration	H.225.0	Signalisation d'appel, paupérisation des signaux, enregistrement et état (RAS) au garde barrière
	H.245	Contrôle (Négociations et établissement de sessions)
		Real time Transport Protocol Protocole de transport pour les applications temps réels
	RTCP	Real time Transport control Protocol reReservation Protocol
Données	T.120	Contrôle des données et des conférences
Applications audio/video	G.7XX	Codecs audio (G711 et G722, G723, G728, G729)
	H.26X	Codecs vidéo (ex H.261, H.263)
Service support	H.450	Définit les services téléphoniques (transfert d'appel, renvoi, attente...)
Sécurité	H.235	Procédures de sécurité dans l'environnement

**Tableau 22 : Normes H.32X de l'UIT-T**

Les normes H.32x sur lesquelles reposent le RTC et le RNIS, ont été adaptées aux nouveaux supports de transmission et aux besoins multimédias. Elles décrivent les codages audio et vidéo.

Réseau	Caractéristiques du réseau	Normes ITU-T
RNIS (réseau numérique à intégration de service)	Commutation de circuit voix numérique	H.320
ATM (Synchronous Transfer Mobile)	Commutation de circuit voix numérique	H.321
Réseaux WAN avec qualité de service	Frame Relay Voix numérique	H.322
Réseau VOIP Voice over internet Protocol	Commutation de paquets IP Voix numériques	H.323
RTC (réseau téléphonique commuté)	Commutation de circuit voix numérique	H.324

**Tableau 23 : Propriétés Standard haute Définition (HD)**

Lignes affichées (Définition)	1080	720
Pixels par ligne	1920	1280
Image résultante(Pixel)	2,07	0,92
Proportion de l'image	16/9e	
Trames par seconde	De nombreuses variantes possibles, allant en pratique du 24p (standard du cinéma) au 30p/ 60i	
Mode de balayage	Nombreuse variante possible : progressif, entrelacé progressif segmenté (combinaison des deux)	

**Tableau 24 : Standards PAL, SECAM**

standards	PAL	SECAM
Lignes affichées (Définition)	576	576
Pixels par ligne	720	720
Image résultante(Mpixel)	0,42	0,42
Proportion de l'image	4/3	4/3
Trames par seconde	50 Hz	50 Hz
Mode de balayage	i(entrelacé)	i(entrelacé)



Tableau 25: Normes de codage applicables à la TNT

Norme	Date	Résolution (défaut / maxi.)	Débit maxi.	Débit standard
MPEG-4 (recommandé en Guinée)	1994-2000	720 x 576	5 à 10 Mbit/s	880 kbit/s (720 x 576)

### 3-NORMES DES TECHNOLOGIES DE TRANSMISSION D'IMAGE OU VIDEO

Afin d'assurer une transmission parfaite des données multimédias depuis son point d'origine jusqu'au décodeur du client final, en respectant les spécificités propres à chaque média de transport. Une norme existe pour chacune d'elles.

Tableau 26 : norme de diffusion DVB T2

	DVB T2
FEC	LDPC BCH +
Constellation	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Intervalle de Garde	1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, 1/128
Taille FFT	1K, 2K, 4K, 8K, 8K ext., 16K, 16K ext., 32K, 32K ext.
Bande passante	1,7, 5, 6, 7, 8, 10 MHz
Max. Bande passante	50,34 Mb / s

Tableau 27: Multiplexage

Normes	Description
DVB-SI	Définition des tables
DVB-DATA	Diffusion ( <i>broadcast</i> ) des données
DVB-SSU	Mise à jour logicielle des récepteurs
DVB-TVA	Enregistreur digital personnel
DVB-GSE	Données génériques

Tableau 28 : Norme de compression MPEG4

Norme de compression	Qualité de vidéo cible	Débit requis
MPEG-2	DVD	4 Mbit/s
MPEG-4	DVD et VHS	1Mbit/s (DVD) 500 Kbit/s

Tableau 28 : Encodage des sources

Normes	Description
DVB-MPEG	Utilisation d'un système MPEG4

Tableau 29 : MHP

Normes	Description
DVB-MHP	Plate-forme multimédia
DVB-PCF	Contenu au format pour portable

Tableau 30 : Protection du contenu/Gestion des droits

Normes	Description
DVB-CPCM	Protection du contenu/Gestion des droits

**Tableau 31 : Interfaçage**

Normes	Description
DVB-PDH	Réseau PDH
DVB-SDH	Réseau SDH
DVB-CI	Interface commune pour l'accès conditionnel
DVB-IRDI	Interface entrée/sortie décodeur

**Tableau 32 : Protocole internet**

Normes	Description
DVB-IPTV	Par réseau IP
DVB-IPDC	IP datacast sur réseau DVB-H

**Tableau 33 : Accès conditionnel**

Normes	Description
DVB-CSAS	Support du chiffrement et de l'accès conditionnel
DVB-SIM	Simulcrypt

**Tableau 34 : Normes PMR numériques**

Normes	Analogique/N umérique	AMFR/ AMRT	Conventionnel /Partagé	Bande de fréquence	Espacement canaux(Khz)
APCO P25	Digital	AMRT	C et P	VHF/UHF/800	25/12.5
TETRA	Digital	AMRT	Partagé	UHF/800	25
TETRAPO	Digital	AMRT	Partagé	UHF	12.5/10
DMR	Digital	AMRT	Conventionnel	VHF/UHF	12.5/25
DIGITAL 6.25 kHz	Digital	AMRT	Conventionnel	VHF/UHF	6.25

#### 4-SEUILS LIMITES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES ET DES LIGNES ELECTRIQUES

Il existe des standards pour le grand public qui impose des valeurs limites d'exposition émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques. Pour les champs électriques et champs électromagnétiques, le seuil limite d'exposition a été fixé

**Tableau 35: Limites internationales recommandées pour les champs électromagnétiques**

Source d'émission	Champs électriques (V/m)	Densité de flux magnétique (µT)	Exposition maximum typique pour le public (W/m2)
Champ magnétique terrestre	200	70	
Energie électrique (foyers éloignés de lignes à haute tension)	100	0,2	
Energie électrique (sous les lignes hautes tension)	10.000	20	
Trains électriques et tramways	300	50	
Ecrans de télévision et d'ordinateurs (au niveau de l'utilisateur)	10	0,7	
Emetteurs de télévision et radio			0,1
Station relais de téléphonie mobile			0,1
Radars			0,2
Fours à micro-ondes			0,5

**Tableau 36 : Limites d'exposition recommandées par la CIPRNI pour les lignes électriques**

Description	Réseau électrique		Téléphones portables	
	Fréquence	50 Hz	50 Hz	900 MHz
Unité	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (μT)	Densité courant (W/m <sup>2</sup> )	Densité courant (W/m <sup>2</sup> )
Limites d'exposition du public	5000	100	4.5	9
Limites d'exposition professionnelle	10000	500	22.5	45

**Tableau 37 : Différentes résolutions de l'image télévisée**

Format	Qualité vidéo	Résolution	Nombre de pixels	Entrelacé/progressif
Pal DVD	SD	720x480	345600	-
480i	SDTV	720x480	236544	Entrelacé
480p	EDTV	720x480	337920	Progressif
720p	HDTV	1280x720	921600	Progressif
1080i	HDTV	1920x1080	2073600	Entrelacé
1080p	HDTV 1080p	1920x1080	2073600	Progressif
4K	UHDTV 4K	3840x2160	8294400	Progressif
8K	UHDTV 8K	7680x4320	33177600	Progressif

**Tableau 38 : Normes SATA**

Normes	Débit théorique Gbit/s	Débit théorique Mo/s	Débit pratique Mo/s
SATA I ou SATA 150	1.5	192	150
SATA II ou SATA 300	3	384	300
SATA III ou SATA 600	6	768	600

**Tableau 39 : Débit de téléchargement des normes 3G, 3G+, H+ et 4 G**

	Téléchargement d'un fichier de 5 Mo	Téléchargement d'un fichier de 50 Mo	Téléchargement d'un fichier de 650 Mo	Téléchargement d'un fichier en HD de 5 Go
<b>3G</b>	2 minutes	19 minutes 30 secondes	Plus de 4 heures	-
<b>3G+</b>	8 secondes	1 minute 15 secondes	16 minutes	2 heures 10 secondes
<b>H+</b>	3 secondes	30 secondes	6 minutes	50 minutes
<b>4G</b>	1 secondes	10 secondes	2 minutes	17 minutes

**Tableau 40 : Propriétés des variantes de la norme 802.11**

Variante	Débit Max	Fréquence	Canaux	Modulation radio
802,11a	2 Mb/s	2,4 GHz	3	FHSS ou DSSS
802,11a	54Mb/s	5 GHz	19	OFDM
802,11b	11 Mb/s	2,4 GHz	3	DSSS ou HR-DSSS
802,11c	54 Mb/s	2,4 GHz	3	DSSS ou HR-DSSS ou OFDM
802,11n	> 100 Mb/s	2,4 GHz ou 5 GHz	3 ou 19	DSSS ou HR-DSSS ou OFDM avec MIMO

**Tableau 41 : Normes xDSL**

Les techniques xDSL visent à accroître les débits sur paire torsadée dans les réseaux de télécommunications. Elles ont donc été et sont toujours l'objet de recherche sur les techniques de modulation afin d'amener les services de réseaux débits jusqu'au domicile de l'utilisateur.

Désignation	Débit	Utilisation
DSL	1,544 Mbit/s 2,048 Mbits	ISDN
HDSL	1,544 Mbit/s 2,048 Mbits	Ligne T1/E1, WAN, Accès LAN
SDSL	1,544 Mbit/s 2,048 Mbits	Idem HDSL, sur une seule paire
ADSL	1,5 à 9 Mbit/s descendant 16 à 640 kbit/s montant	Accès à internet vidéo à la demande ou simple, accès distant réseaux locaux, multimédia interactif
VDSL	13 à 52 Mbits/s descendant 1,5 à 2,3 Mbit/s montant	Idem ADSL télévision numérique haute définition

**Tableau 42 : Norme HYPERLAN**

Norme	Nom	Débit théorique	portée maximale	Bande de fréquence
IEEE 802,11a	Wi-Fi5	54 Mbit/s	40 m	5 GHZ
HYPERLAN1		20 Mbit/s	1 km	5.1-5.3 GHZ
HYPERLAN2		54 Mbit/s	30 km	5.4-5.7 GHZ
IEEE 802,11g	Wi-Fi	54 Mbit/s	70 km	2.4 GHZ
IEEE 802,11b	Wi-Fi	11 Mbit/s	90 m	2.4 GHZ
IEEE 802,11n	Wi-Fi	300 Mbit/s	300 m	2.4 GHZ/ 5 GHZ

**Tableau 43 : Standard RFID**

	LF	HF	UHF	VUHF
Bande de fréquences	125-134 KHZ	13.56 MHz	850 - 930 MHz	2.45 - 5.8 GHZ
Portée	< 1 ft	1-3 ft	3-25 ft	5-90 ft
Standards	ISO11784	ISO14443	ISO18000-6	ISO18000-4
	ISO11785	ISO15693	EPC Gen2	IEEE 802.15
	ISO14224	ISO18000-3		IEEE 802.15.4

**Tableau 44 : Standard NFC**

Standard	Codage	Modulation	Débit	Fréquences porteuse
NFC - A	Modified Miller	ASK 100%	106 Kb/s	13.56 MHz
	Manchester	load modulation (ASK)	106 Kb/s	13.56 MHz+-848 KHZ sous porteuse
NFC - B	NRZ - L	ASK 10%	106 Kb/s	13.56 MHz
	NRZ - L	Load modulation (BPSK)	106 Kb/s	13.56 MHz+-848 KHZ sous porteuse
NFC - F	Manchester	ASK 10%	212/424 Kb/s	13.56 MHz
	Manchester	Load modulation (BPSK)	212/424 Kb/s	13.56 MHz (sans porteuse)

**Tableau 45 : Norme PDH et SDH**

Norme	PDH	PDH	PDH	PDH	SDH
Débit	2x2 Mbit/s	4x2 Mbit/s	8x2 Mbit/s	16x2 Mbit/s	155 Mbit/s
4 états	3,5 MHz	7 MHz	14 MHz	28 MHz	-
16 états	1,75 MHz	3,5 MHz	7 MHz	14 MHz	-
64 états	-	-	-	-	56 MHz
128 états	-	-	-	-	28 MHz [réf. souhaitée]

**Tableau 46 : Node B propriétés**

Object	Value	Object	Value
Inter Site Distance	800 m	Frequency Spectrum	2,6 G
BS Height	25 m	Antenna Gain	18 dBi
Maximum Transmit Power (UE)	24 dBm	Body/Path Loss	3 dB
Maximum Uplink Throughput at cell Edge (Dynamic Scheduling)	128 kbps	Shadow Fade Margin	10 dB
Maximum Downlink Throughput	800	Penetration Loss	20 dB

**Tableau 47 : USB puissance standards**

Spécification	Courant	Voltage	Puissance
USB 1.x and 2.0	500 mA (a)	5 V	2,5 W
USB 3.0	900 mA (b)	5 V	4,5 W
USB 3.1	2 A	5 V	10 W
	5 A	12 V	60 W
	5 A	20 V	100 W
USB Battery Charging	0,5 A - 1,5 A	5 V	2,5 W - 7,5 W
USB Power Delivery	2 A	5 V	10 W
	3 A	12 V	35 W
	3 A	20 V	60 W
	5 A	20 V	100 W

**Tableau 48 : Propriété des normes MPEG, AVC, HEVC**

	MPEG2	AVC	HEVC
720p30	6 Mbps	3 Mbps	1,5 Mbps
720p60	12 Mbps	6 Mbps	3 Mbps
1080p60	20 Mbps	10 Mbps	5 Mbps
4kx2kp60	80 Mbps	40 Mbps	20 Mbps
4kx2kp24	50 Mbps	12 Mbps	12 Mbps

**Tableau 49 : Propriété des normes SDH**

Principaux Débits	SDH	Charge utile	Désignation anglaise	Multiplex. Démultiplex.	SONET	
					Optique	Commun
2 Mbit/s		VC12	E1		1	
34 Mbit/s		VC3	3		1	
51 Mbit/s					OC1	STS 1
155 Mbit/s	STM 1	VC4	E4	ADM 1	OC3	STS 3
622 Mbit/s	STM 4			ADM 4	OC12	STS 12
1240 Mbit/s					OC24	STS 24
2,5 Gbit/s	STM 16			ADM 16	OC48	STS 48

**Tableau 50 : Normes ICNIRP**

Gamme de fréquence	E (V/m)	H (A/m)	B (uT)	Densité de puissance équivalente en onde plane S (w/m2)
0-1 Hz	-	$3,2 * 10^4$	$4 * 10^4$	-
1-8 Hz	10000	$4 * 10^4/f^2$	$4 * 10^4/f^2$	-
8-25 Hz	10000	$4 000/f$	$5 000/f$	-
0,025-0,8 KHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	

0,8-3 KHz	250/f	5	6,25	-
3-150 KHz	87	5	6,25	-
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	-
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,2	10

**Tableau 51: Normes des technologies Wireless**

Standard	Famille	Application	Multiplexage
802,16e	WIMAX	MOBILE INTERNET	SOFDMA
HIPERMAN	HIPERMAN	MOBILE INTERNET	OFDMA
WIBRO	WIBRO	MOBILE PHONE	CDMA/FDD
UMTS W-CDMA HSDPA+HSUPA	UMTS/3GSM	MOBILE PHONE	CDMA/FDD
UMTS-TDD	UMTS/3GSM	MOBILE INTERNET	CDMA/TDD

**Tableau 52: Normes Wireless**

Standard	IEEE 802,16	IEEE 802,16d	IEEE 802,16e
Spectre	10-66 GHz	2-11 GHz	2-6 GHz
Application	Backhaul	Wireless DSL and Backhaul	Mobile Internet
Modulation	QPSK, 16QAM & 64 QAM	OFDM256, OFDM2048, 16QAM, 64QAM	OFDM256, OFDM2048, 16QAM, 64QAM
Bande passante	20,25 & 28 MHz	1,5 & 20 MHz	1,5 & 20 MHz

**Tableau 53 : Technologie de Modulation et leurs applications**

Types de Modulation et	Applications
MSK, GMSK	GSM, CDPD
BPSK	telemetrie spatiale, cable modems
QPSK DQPSK	Satellite, CDMA, NADC, TETRA, PHS, PDC, LMDS, DVB-S, cable, cable modems, TFTS
OQPSK	CDMA, satellite * FSK, GFSK : DECT, paging, RAM mobile data, AMPS, CT2, ERMES, land mobile, public safety
8PSK	Satellite, avionique, telemetry pilots for monitoring broadband video systems
16 QAM	liaison numérique hyperfréquence, modems, DVB-C, DVB-T
32 QAM	microonde terrestre, DVB-T
64 QAM	DVB-C, modems, broadband set top boxes, MMDS
256 QAM	Modems, DVB-C (Europe), Video numérique(US)

**Tableau 54 : Efficacité spectrale théorique comparées des techniques de modulation**

Modulation	Capacité
Modulation MSK	1 bit/second/Hz
BPSK	1 bit/second/Hz
QPSK	2 bits/second/Hz
8PSK	3 bits/second/Hz

16 QAM	4 bits/second/Hz
32 QAM	5 bits/second/Hz
64 QAM	6 bits/second/Hz