



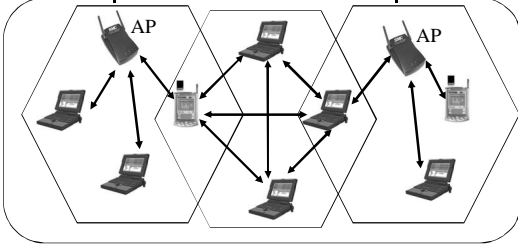
PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

concepts et sécurité

Prof. Amine Berqia
Emails
berqia@ensias.ma, berqia@gmail.com



Règles du cours

Absence tolérée:
jusqu'à 20%

Evaluation:
50% Examen Ecrit
50% TP's et Mini-Projet

Réseaux de Mobiles & Réseaux Sans fils

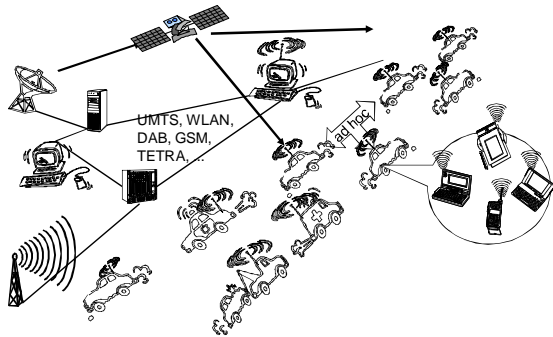
RDM	RSF
Un utilisateur est considéré comme utilisateur mobile s'il peut communiquer hors de son réseau en gardant la même adresse	Un système est considéré sans fil s'il peut offrir un service de communication indépendamment des prises murales



Pourquoi RDM?

- ✓ Utilisation croissante des terminaux mobiles dans le monde industriel et logistique;
- ✓ Nécessité d'un accès permanent des populations nomades au système d'information des entreprises;
- ✓ Réalisation d'installations temporaires;
- ✓ Instaurer des réseaux dans un temps très court.

Exemple



WLAN en Europe, Asie et USA

Europe et Asie	USA
<ul style="list-style-type: none">" Higher density of population" Higher cellular penetration" Market dominated by mobile operators" Bigger reliance on public transportation, smaller homes" Consumer-oriented wireless data market	<ul style="list-style-type: none">" Higher penetration of laptop computers and PDAs" Higher Internet penetration" Higher 802.11 penetration" Airports and hotels as major hotspot locations" More advanced wireless data applications for business users
Higher density of hotspots WLAN access as an extension of cellular data access	Larger demand for wireless data applications from business users WLAN access as a substitute for fixed LAN access

Technologies Sans fil

- ✓ Radio
- ✓ Infra-rouge
- ✓ Laser

Wireless

- ❖ 1990 : projet de lancer un réseau local sans fil
- ❖ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) :
 - ❖ IEEE 802.11
 - ❖ IEEE 802.15
- ❖ Hiperlan (High Performance Local Area Network)
 - ❖ HiperLAN

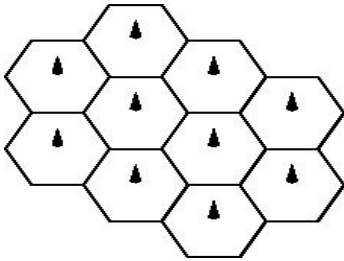
WLAN - IEEE 802.11

Couche MAC	LLC 802.2			
	802.11f			
	802.11 – 802.11e – 802.11i			
Couche physique	802.11 DSSS FHSS IR	802.11b	802.11g	802.11a



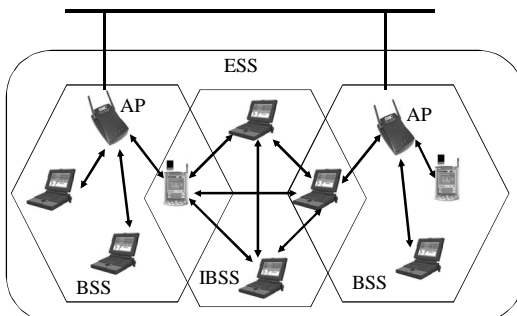
IEEE 802.11

- ❖ Les fréquences se situent dans la gamme 2,4 GHz;
- ❖ Les communications sont directes de terminal à terminal ou en passant par un point d'accès;
- ❖ Les débits varient selon les techniques de codification utilisées;
- ❖ IEEE 802.11 est cellulaire.



Systèmes cellulaires

Architecture IEEE 802.11



AP: Access point, BSS : Basic Set service, ESS : Extented Set Service, IBSS Independent BSS.

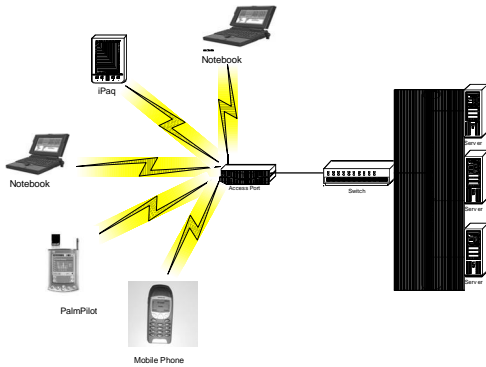


PDF
Complete

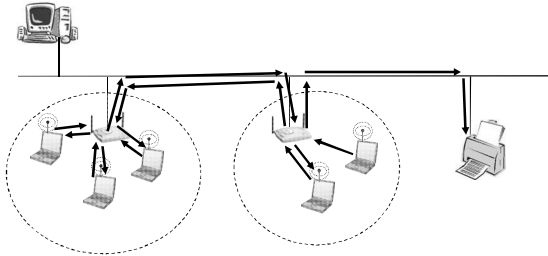
Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

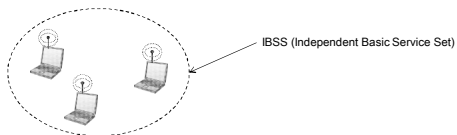
Fonctionnement du WLAN



Transmission dans un réseau en mode infrastructure



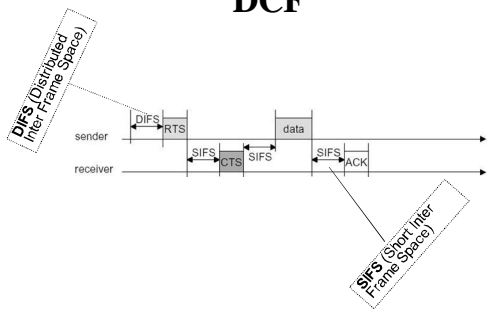
Mode ad-hoc



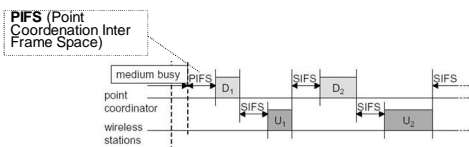
Méthodes d'accès

- ❖ 2 méthodes d'accès au niveau de la couche MAC:
 - ❖ DCF (Distributed Coordination Function) :
 - ❖ basée sur CSMA/CA
 - ❖ PCF (Point Coordination Function) :
 - ❖ basée sur le *polling*

DCF

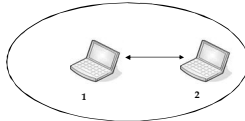


PCF



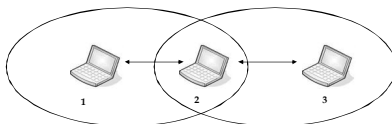
Hidden Node Problem

Problème des nœuds cachés



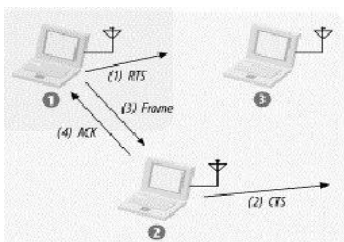
1 communique avec 2

Hidden Node Problem

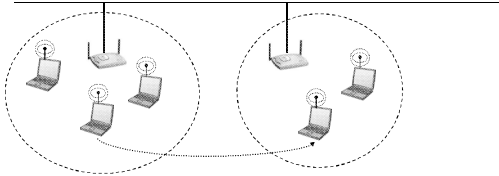


3 communique avec 2

RTS/CTS

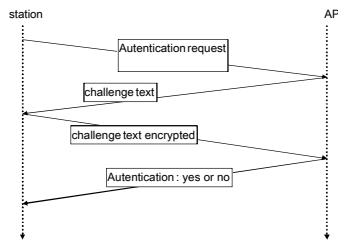


Handover



- É Le standard ne fournit pas de *handover*
- É Solutions:
 - ó mécanismes propriétaires (exemple: *Inter Access Point Protocol* (IAPP) de Lucent) pas d'interopérabilité
 - ó en cours 802.11f

Communication des clients

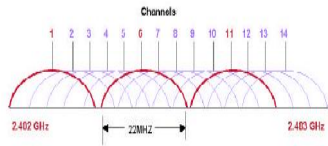




Qu'est ce que le Wi-Fi ?

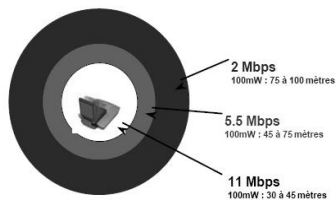
- ✓ Wireless Fidelity
- ✓ un label validant le respect du standard et l'interopérabilité,
- ✓ décerné par un groupement de constructeurs (<http://www.wi-fi.org>)

Wi-Fi



É14 canaux de 22 MHz (13 en France, 11 aux USA)
É3 canaux disjoints (1, 6 et 11)
ÉDébits théoriques: 1, 2, 5.5 et 11 Mbps
É3 Points d'accès ou Ponts radio peuvent couvrir la même zone, offrant un débit global de 33 Mbps

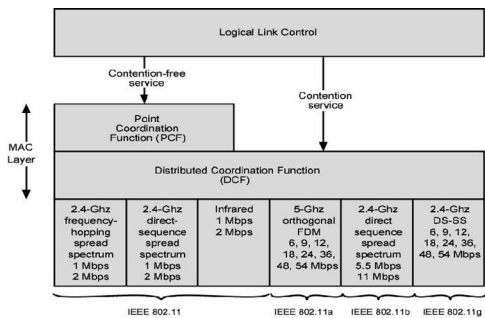
La couverture



Standards

- 802.11a - 5GHz- ratified in 1999
- 802.11b - 11Mbps 2.4 GHz- ratified in 1999
- 802.11d - Additional regulatory domains
- 802.11e - Quality of Service
- 802.11f - Inter-Access Point Protocol (IAPP)
- 802.11g - Higher Data rate (>20 Mbps) 2.4 GHz
- 802.11h - Dynamic Frequency Selection and Transmit Power Control mechanisms
- 802.11i - Authentication and security

Standards








Sécurité



Méthodes actuelles

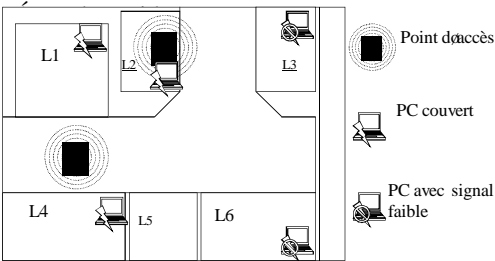
- SSID : Service Set Identifier
- Open / Shared Authentification
- Filtrage d'adresses MAC
- WEP : Wired Equivalent Privacy

Sécurité Résumé

Aucune Sécurité Pas de WEP et mode broadcast  Accès Public	Sécurité Basic Wi-Fi 40-bit, 128-bit, et WEP Statique  PME & Télétravailleurs	Sécurité Avancée 802.1x, Chiffrement TKIP/SSN, Authentication mutuelle  Entreprises & PME
Sécurité Maximale Virtual Private Network (VPN) 	Utilisateurs mobiles Accès Publics 	

Cisco.com

Hotspot



Références

- Daniel Azuelos, Architecture des réseaux sans fil, 2005, http://2005.jres.org/tutoriel/Reseaux_sans_fil.livre.pdf
- Matthew Gast, 802.11 Réseaux sans fil, 2^e édition, O'Reilly, 2005
- Luc Saccavini, Le protocole IEEE 802.1X, 2003, <http://www.urec.cnrs.fr/IMG/pdf/secu.CNRS.vCARS2003.saccavini.pdf>
- Nancy Cam-Winget, Tim Moore, Dorothy Stanley, Jesse Walker, IEEE 802.11i Overview, 2002



Prof. Amine Berqia
Email : berqia@ensias.ma

Bluetooth

Le nom de la technologie vient du nom d'un ancien Roi Viking, *Harald Blåtand* (en anglais *Blåtand* = *Bluetooth*).

Bluetooth ?

- ✓ Technologie de communications sans fil qui vise à relier divers équipements
- ✓ Technologie radio de courte portée et coût faible avec peu de consommation d'énergie

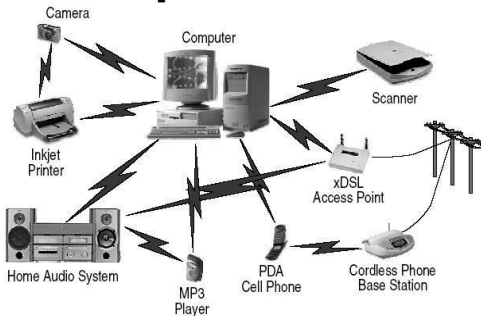
Histoire

- ✓ 1994 *Ericsson* commence les études pour une interface sans fils entre ses équipements mobiles (téléphones et accessoires)
- ✓ 1998 *Bluetooth SIG (Special Interest Group)* est créé et diffuser au mois de Mai par les entreprises:
 - ✓ *Ericsson*
 - ✓ *IBM*
 - ✓ *Intel*
 - ✓ *Nokia*
 - ✓ *Toshiba*

Histoire

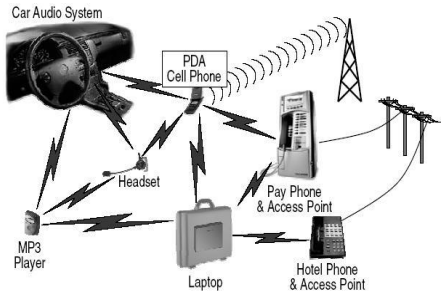
- ✓ 1999 *Bluetooth SIG* rejoint par *a Microsoft, Lucent Motorola e 3Com*
- ✓ 1999 *Bluetooth* lancement de la version 1.0 de la technologie
- ✓ 2001 *Bluetooth* Commercialisation des premiers équipements
- ✓ Actuellement plus de 2500 entreprises adhérentes

Exemple Bluetooth (1)





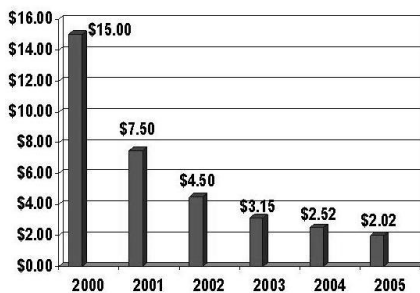
Exemple Bluetooth (2)



Caractéristiques (1)

- ✓ Technologie WPAN
- ✓ Utilisé en mode ad-hoc
- ✓ Portée courte (typiquement 10m, peut aller jusqu'à 100m)
- ✓ Coût bas

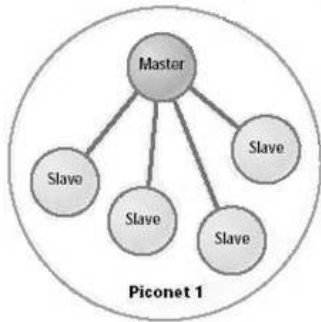
Courbe des coûts



Caractéristiques (2)

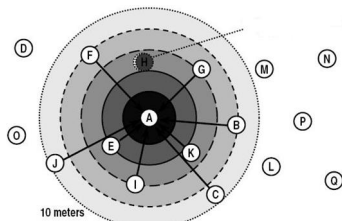
- ✓ Supporte des liaisons en mode synchrone (voix) et en mode asynchrone (données)
- ✓ fréquences libres 2,4 GHz
- ✓ Débit Max 6 1 Mbps
- ✓ Modulation GFSK (*Gaussian Frequency Shift Keying*)

Configuration Réseaux



Inquiry

Processus qui permet à un dispositif de détecter autres qui se trouvent dans le rayon de sa portée



Paging

Processus de création des liaisons Master / Slave(s)

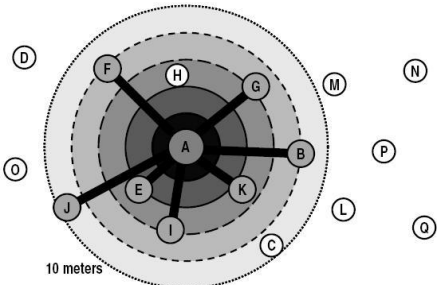
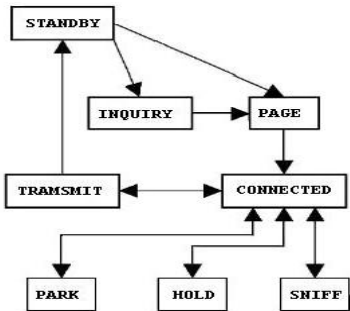
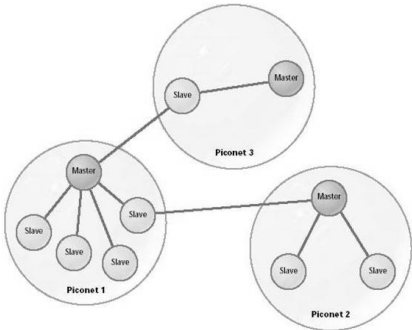


Diagramme des États



Scatternet (1)





PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Technologies sans fils LAN

Catégorie	WSB et WPAN	WLAN	WLAN	WSB
Nom commercial	Bluetooth	WiFi	Wireless FireWire	Wireless IEEE 1394
Norme	IEEE 802.15	IEEE 802.11b	IEEE 802.11a	Wireless IEEE 1394
	www.bluetooth.com	www.wirelessethernet.org	www.ieee802.org/11	group.ieee.org/groups/1394/
Consommation électrique	très faible	forte	forte	forte
Débit type	0.4 Mb/s	11 Mb/s	54 Mb/s	300 Mb/s
Distance type	10 m	100 m	100 m	10 m
Bande de fréquence	2.4 GHz	2.4 GHz	5 GHz	5 GHz ou 60 GHz
Topologie type	Point-à-point	Multipoint	Multipoint	Point-à-point
Protocole principal	Audio et L2CAP	IP	IP	Video MPEG
Support d'IP	PPP	natif	natif	IETF RFC2734
	Emulation Ethernet			IP over IEEE 1394
	IP over Bluetooth			

Technologies sans fils LAN

	HIPERLAN 1	HIPERLAN 2	HIPERLAN 3	HIPERLAN 4
Application	wireless LAN	access to ATM fixed networks	wireless local loop	point-to-point wireless ATM connections
Frequency		5.1-5.3GHz		17.2-17.3GHz
Topology	decentralized ad-hoc/infrastructure	cellular, centralized	point-to-multipoint	point-to-point
Antenna	omni-directional		directional	
Range	50 m	50-100 m	5000 m	150 m
QoS	statistical	ATM traffic classes (VBR, CBR, ABR, UBR)		
Mobility	<10m/s		stationary	
Interface	conventional LAN	ATM networks		
Data rate	23.5 Mbit/s	>20 Mbit/s		155 Mbit/s
Power conservation	yes		not necessary	

Références

É <http://www.bluetooth.com>

É <http://www.bluetooth.org>

É <http://electronics.howstuffworks.com/bluetooth.htm>

É <http://www.telemoveis.com/bluetooth/default.asp>

É <http://www.sysopt.com/articles/bluetooth/>

É <http://www.palwireless.com/bluetooth/news.asp>



PDF
Complete

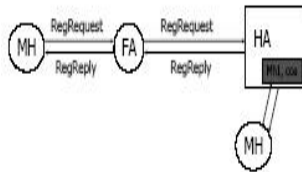
Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

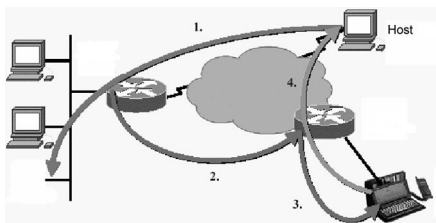
Mobile IP

Prof. Amine Berqia
Emails :
aberqia@e-ngn.org
berqia@gmail.com

Enregistrement

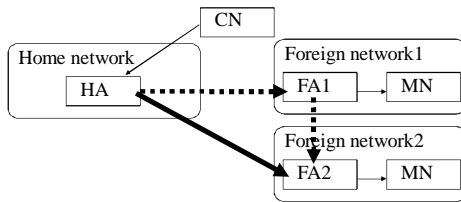


Transfert des paquets





Transfert des paquets



Références

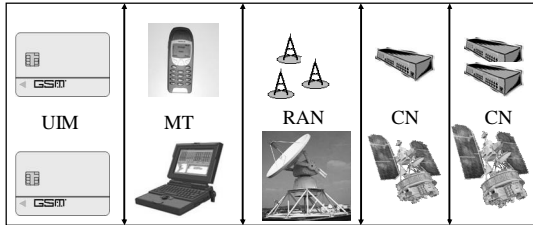
- É <http://www.ietf.org>
- É <http://www.ietf.org/html.charters/mobileip-charter.html>
- É <http://www.ietf.org/html.charters/ipv6-charter.html>

WWAN

Prof. Amine Berqia
Email : berqia@ensias.ma



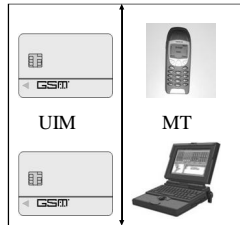
Composantes des systemes de Télécommunication mobiles



UIM : User Identity Module MT : Mobile Terminal
RAN : Radio Access Network CN : Core Network

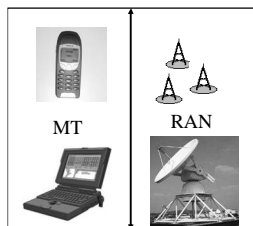
Interface UIM-MT

L'interface UIM-MT se situe entre la
carte SIM et le terminal mobile qui
peut correspondre à différents types
de réseau x: GSM, GPRS, UMTS,
IEEE802.11



Interface MT-RAN

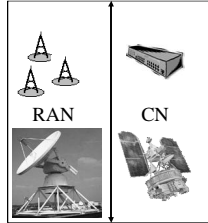
L'interface MT-RAN relie le
terminal mobile à l'antenne et
définit comment le terminal
accède à l'antenne et
réciproquement.





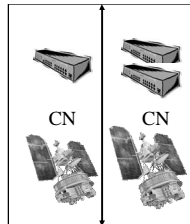
Interface RAN-CN

L'interface RAN-CN permet la transmission de l'antenne au 1er commutateur du réseau

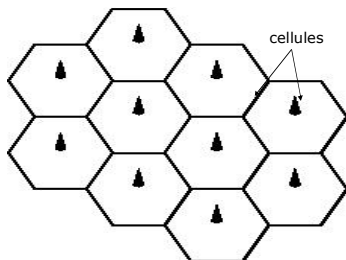


Interface CN-CN

L'interface CN-CN définit la technologie réseau utilisée pour acheminer les informations.



Systèmes cellulaires



Les systèmes cellulaires

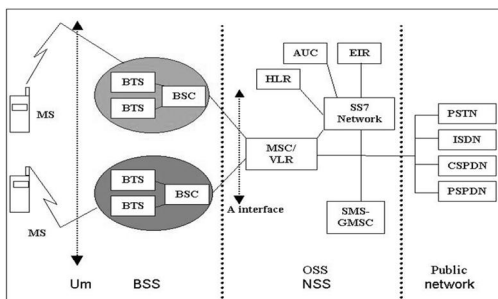
- ❖ **GSM : Global System for Mobile communications**
- ❖ **GPRS : General Packet Radio Service**
- ❖ **EDGE : Enhanced Data for GSM Evolution**
- ❖ **UMTS : Universal Mobile Telecommunications System**

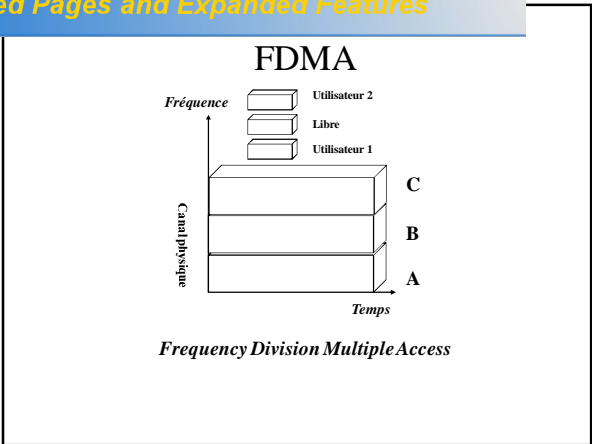
GSM

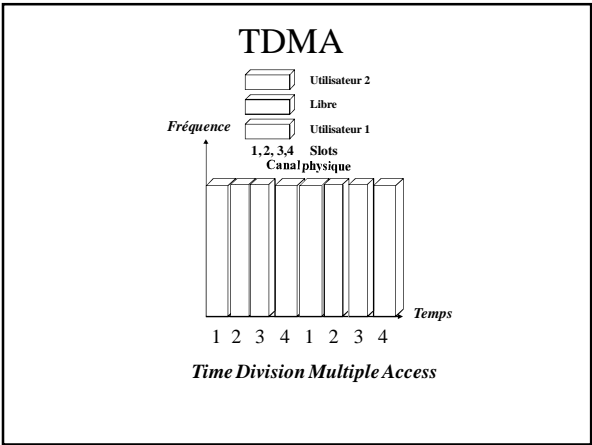
- ❖ 1979: réservation de la bande 900 MHz pour les communications mobile en Europe par l'UIT
- ❖ 1980: création du groupe de travail GSM (Groupe Spécial Mobile)
- ❖ 1992: commercialisation réelle des premiers systèmes GSM

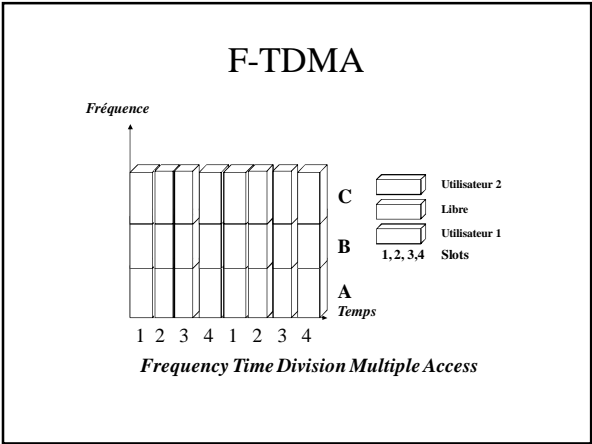
Depuis le GSM est devenu (à la place du sigle français) *Global System for Mobile communications*.

Architecture Générale



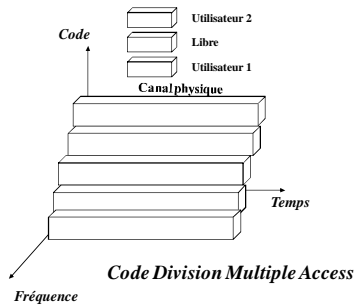








CDMA



Allocation de ressources

- ❖ Partage de la bande passante *bandwidth*;
- ❖ Multiplexage des communications
- ❖ Divers schémas pour l'attribution des ressources:
FCA, DCA, HCA.

FCA

FCA : Fixed Channel Assignment

- + simples et rapides;
- + attribution fixes des ressources;
- ne permet pas de gérer les variations brutales et instantanées du trafic.



DCA

DCA : Dynamic Channel Assignment

- + concentration des ressources;
- + augmentation de la capacité du système;
- demande une importante charge en terme de signalisation.

HCA

HCA : Hybrid Channel Assignment

- + FCA et DCA;
- les 2 groupes inconvénients;

Qu'est ce qu'un handover ?

- ❖ Mécanisme qui permet de passer d'une cellule à une autre sans coupure de la communication;
- ❖ Mécanisme révolutionnaire responsable du succès de téléphonie mobile.



Avantages du handover

- É Équilibrer le trafic entre les cellules
- É Minimiser les interférences
- É Optimiser les ressources radio

Les contraintes :

- É Le nombre de handover par distance parcourue doit être le plus faible possible
- É Le handover doit être déclenché le plus près possible de la frontière
- É La qualité de la liaison doit être maintenue pendant la phase de handover

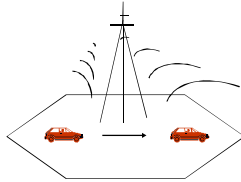
Les types de handover

- É Handover intra-cellulaires
- É Handover inter-cellulaires



Handover : intra-cellulaires

É Handover de canal dans la même cellule

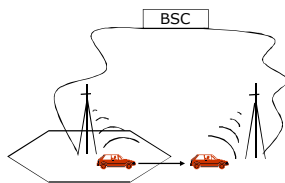


Handover inter-cellulaires

É Intra BSC
É Inter-BSC
É Inter-MS

Handover inter-cellulaires

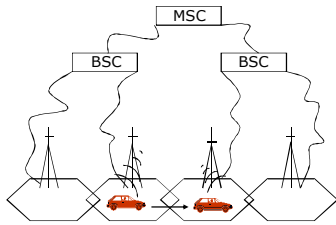
É Intra BSC : entre deux BTS





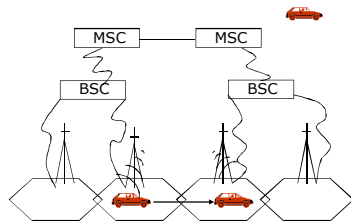
Handover inter-cellulaires

É Inter-BSC : entre deux BSC



Handover inter-cellulaires

É Inter-MSC



Principales phases de déroulement du handover

Le mécanisme de handover est réalisé en
trois phases :

- É Phase de réalisation de mesures de la qualité du lien
- É Phase de détermination de la cellule cible et de déclenchement du handover
- É Phase d'exécution du handover (transfert effectif des liens)



Phase de mesure

- É MS et BS effectuent des mesures :
- ó La puissance du signal reçu (qualité du lien)
 - ó Le taux d'erreur binaire (BER)
 - ó Distance entre le mobile et la station de base.

Phase d'exécution

- É Si la qualité passe sous un seuil : déclenchement
- ó Etablissement du nouveau canal
 - ó Transfert de la connexion vers le nouveau lien
 - ó Libération de l'ancien

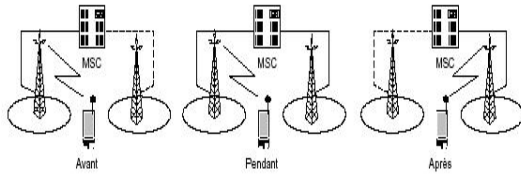
Procédures d'exécution

- É Hard handover
É Seamless handover
É Soft handover



Hard handover

- l'ancien lien libéré avant l'établissement du nouveau lien avec la BS cible.

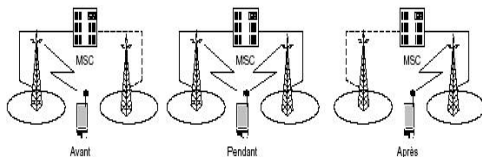


Seamless handover

- l'ancien lien libéré pendant l'établissement du nouveau lien avec la BS cible

Soft handover

- l'ancien lien libéré après l'établissement du nouveau lien avec la BS cible





Le mécanisme de roaming

É Permet au système de connaître à tout instant la position d'un mobile

Deux mécanismes de roaming

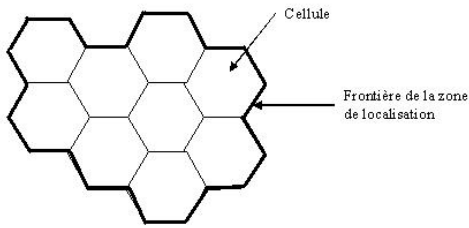
- É La localisation
 - ó Permet de savoir où se trouve un terminal mobile
- É La recherche d'abonné
 - ó Permet d'identifier la cellule courante où se trouve un terminal mobile pour établir une communication

Localisation des abonnés

- Plusieurs niveaux:
- É Niveau 0 : pas de localisation, recherche dans tout le réseau.
 - É Localisation manuelle : L'abonné doit informer manuellement le réseau de leur position courante
 - É Utilisation de zone de localisation



Utilisation de zone de localisation



Structure d'une zone de localisation

Utilisation de zone de localisation

- Le système connaît la zone de localisation précise de l'abonné
- Maintenir le réseau informé des mouvements des usagers.

Utilisation de zone de localisation

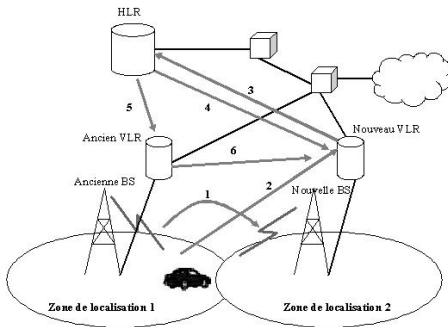
- É Mise à jour périodique
- É Mise à jour sur changement de zone



Mise à jour périodique

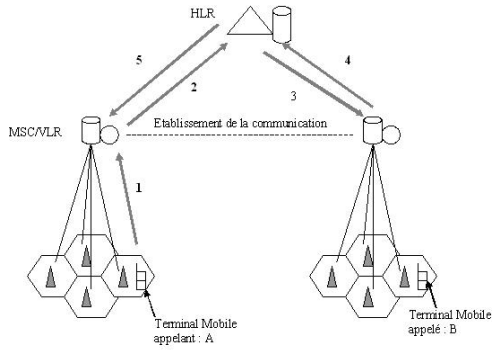
É Le terminal émet, à intervalles constants, des messages vers le réseau pour signaler sa position

Procédure de mise à jour de la localisation



Procédure de mise à jour de localisation

1. Le mobile sait qu'il change de zone de localisation grâce au canal BCCH (Broadcast Control Channel)
2. Le mobile envoie une Requête au nouveau VLR
3. Le nouveau VLR demande au HLR l'authentification de l'utilisateur et son profil
4. Réponse du HLR au nouveau VLR. Puis mise à jour du nouveau VLR et du HLR. Le mobile est alors ajouté dans la liste de mobiles du nouveau VLR
5. Le HLR envoie un message à l'ancien VLR pour enlever le mobile de sa liste
6. L'ancien VLR détruit ou redirige les paquets destinés au mobile vers le nouveau VLR, puis enlève ce terminal de sa liste.



Recherche des abonnés

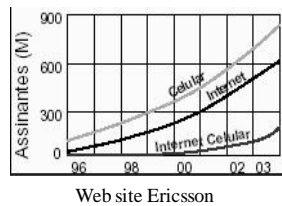
1. Un appel, destiné à B, est initié par un terminal fixe ou mobile A. Cet appel arrive au VLR/MSC de A;
2. Le MSC appelant envoie une requête de localisation au HLR de B. Le HLR détermine le MSC courant de B et achemine la requête de localisation au MSC de B;
3. Le MSC détermine la station de base de B en lui affectant un numéro de routage temporaire;
4. Le MSC retourne le numéro de routage au HLR qui, à son tour, retourne ce numéro au MSC appelant;
5. Le MSC appelant établit à son tour une connexion avec le MSC appelé en utilisant le numéro de routage temporaire. La communication est établie après la recherche de la zone courante de l'unité mobile B.

Technologies 2,5G

❖ HSCSD

❖ GPRS

❖ EDGE



HSCSD et GPRS

- ❖ HSCSD - High Speed Circuit Switched Data
 - ❖ GPRS - General Packet Radio Service
- Les 2 technologies offrent des solutions pour augmenter le débit par rapport au GSM.

HSCSD

- ❖ HSCSD est une technologie de *commutation de circuits*
- ❖ Un canal physique est attribué pour toute la durée de la communication
- ❖ La connexion est maintenu même s'il n'y a pas de transmission de données

GPRS

- ❖ GPRS est une technologie de *commutation de paquets*
- ❖ Un canal physique est attribué quand il est nécessaire de transmettre ou recevoir des données
- ❖ Les canaux peuvent être partagés entre plusieurs utilisateurs



HSCSD et GPRS vs GSM

Multislot



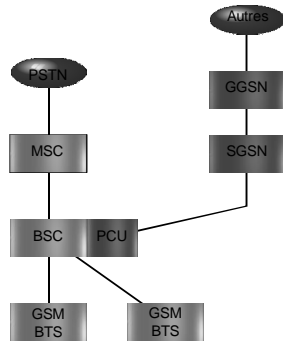
Divers timeslots
GSM

Unique timeslot



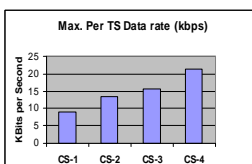
Unique timeslot pour
downlink et uplink pour
transporter un canal de trafic
(TCH).

GSM + GPRS

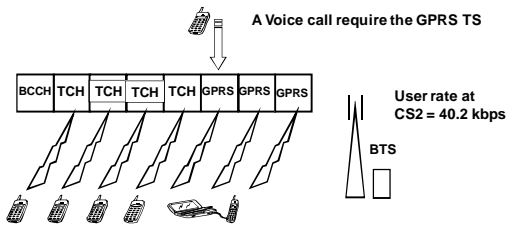


Schémas de Codage du GPRS

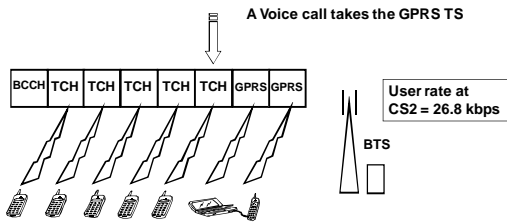
Coding Scheme	Coded bits	Punctured bits	Data Rate (Kbps)	Multiple Slot Max. Data Rate (Kbps)
CS-1	456	0	9,05	72,4
CS-2	588	132	13,4	107,2
CS-3	676	220	15,6	124,8
CS-4	456	0	21,4	171,2



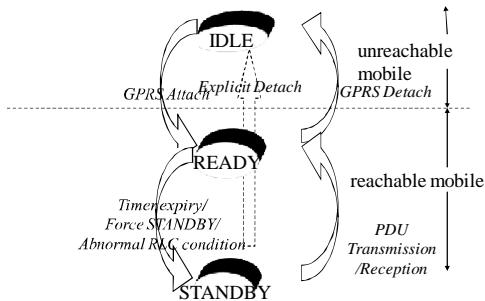
Timeslot sharing



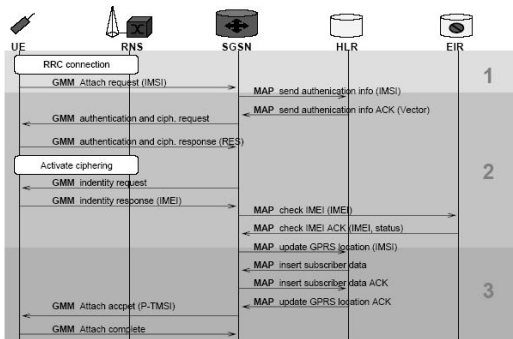
Timeslot sharing



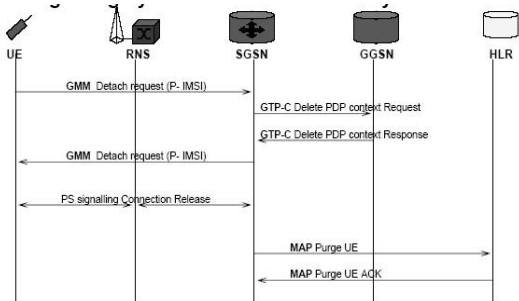
MS States



Attach



Detach

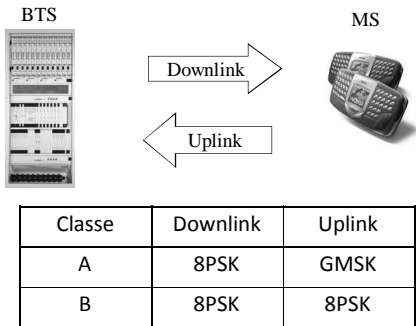


EDGE

❖ EDGE = Enhanced Data rates for GSM Evolution



Classes do EDGE



EDGE Coding Schemes

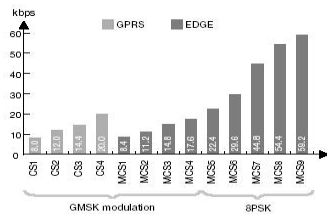


Figure 4. Coding schemes for GPRS and EGPRS (user data rate). (Key: 8PSK, 8-phase shift keying; CS, Coding scheme; EGPRS, Enhanced GPRS; GMSK, Gaussian minimum shift keying; MCS, Modulation coding scheme)

EDGE Impact

- ❖ Hardware upgrade in BSS
- ❖ Software upgrade for BS and BSC
- ❖ New Terminals
 - Terminal : 8PSK uplink e downlink
 - Terminal : GMSK uplink e 8PSK downlink

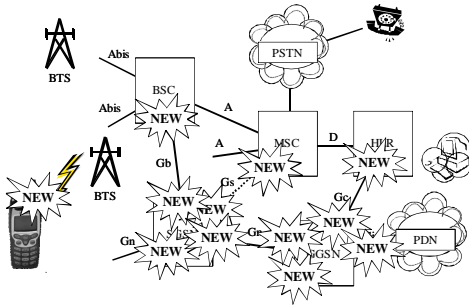


PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

GSM + GPRS + EDGE



3G Technologies

UMTS : Universal Mobile Telecommunications Service

IMT 2000 : International Mobile Telecommunication system

CDMA 2000 : Code Division Multiple Access

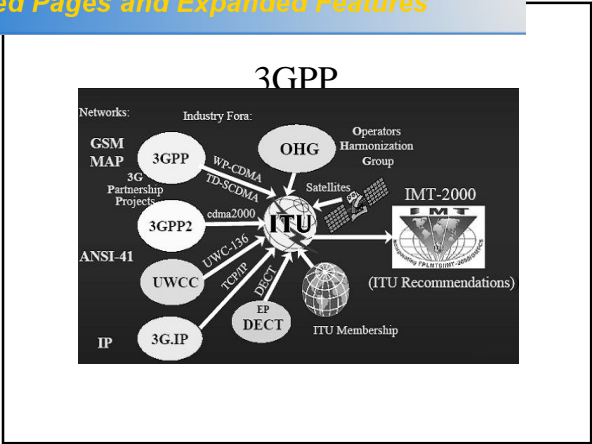
W-CDMA : Wideband-Code Division Multiple Access

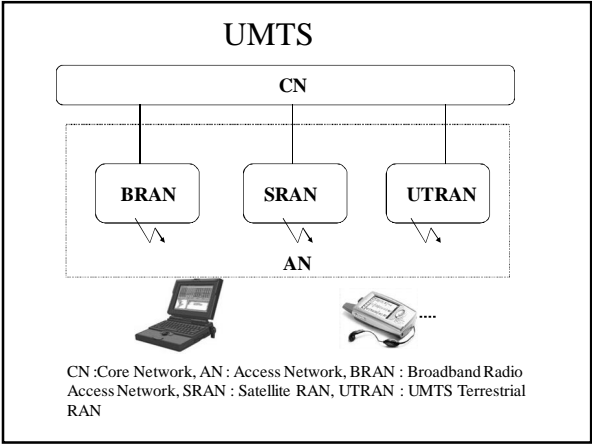


UMTS

	2G	2.5 G	3G
❖ Circuit e Packets,			
❖ Voice : 144kb/s			
❖ low-rate data : 384kb/s,			
❖ high-rate data : 2Mb/s.			

The diagram shows a progression of technologies: GSM, SMS, WAP, GPRS, EDGE, and UMTS. A person is shown walking up a staircase, with each step representing a technology. The final step is labeled 'UMTS' and is shown as a large, multi-colored block.





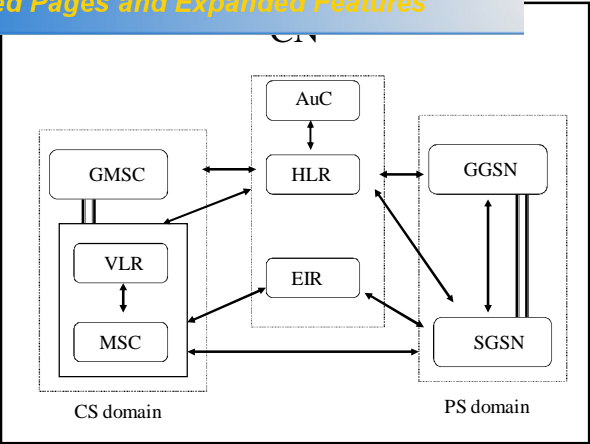
3G Frequencies

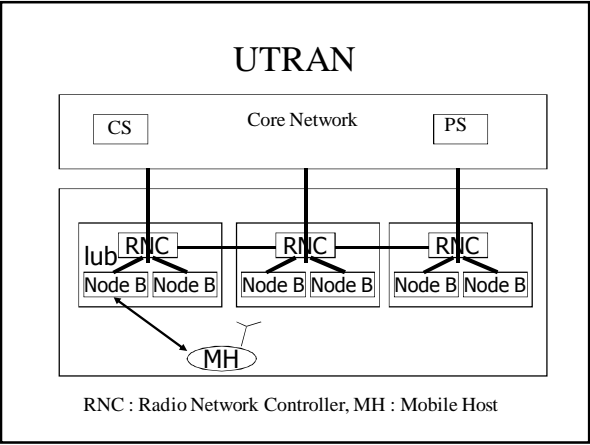
Terrestrial (230 MHz) :

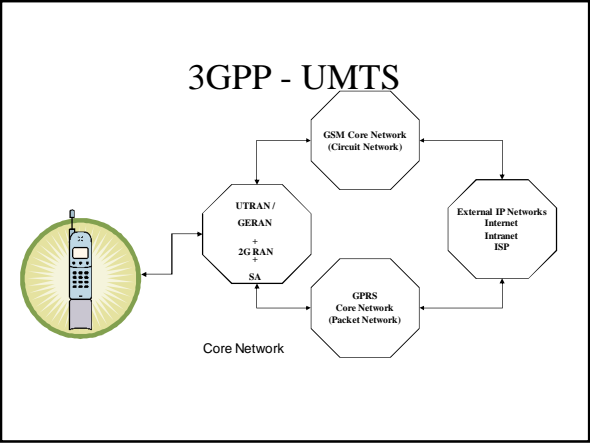
1885 ó 2025 MHz
2110 ó 2200 MHz

MSS (Mobile Satellite Service) (150MHz) :

1980 ó 2100 MHz
2170-2200 MHz

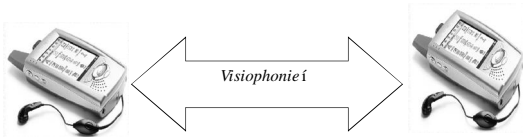






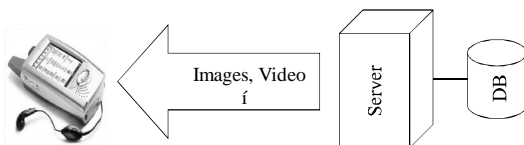
Class of service
UMTS (1)

Classe A (conversational)



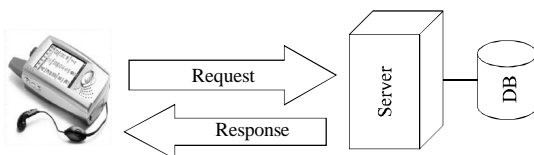
Class of service
UMTS (2)

Classe B (streaming)



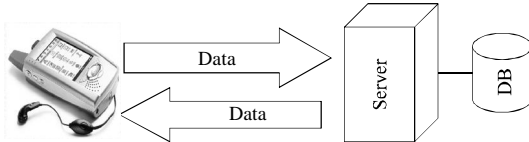
Class of service
UMTS (3)

Classe C (interactif)



Class of service UMTS (4)

Classes D (background)



Examples of UMTS Services

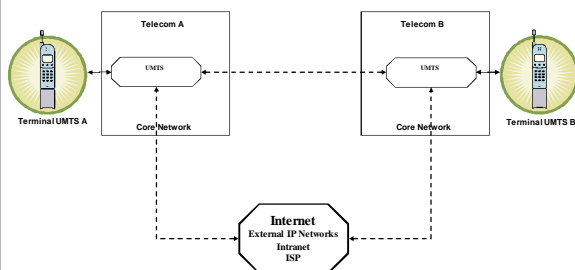
LBS (location-based service)

VC (Video Conferencing)

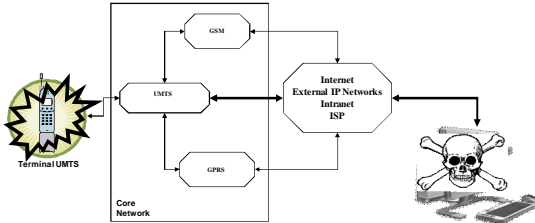
IC (Internet Connectivity)

EC (Enterprise Connectivity)

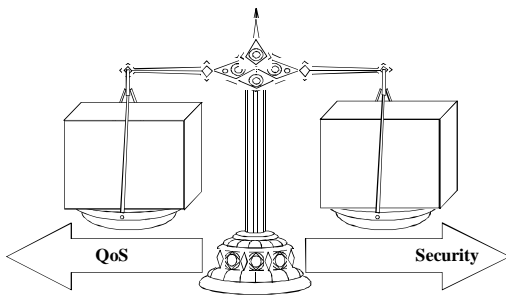
Inter-connection : UMTS



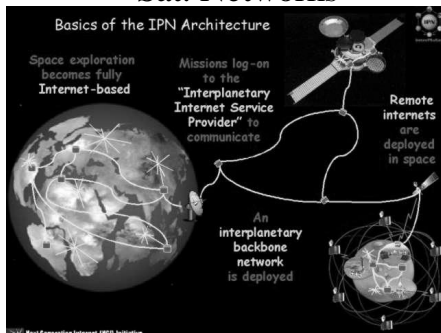
Problems?



Problems?



Sat. Networks

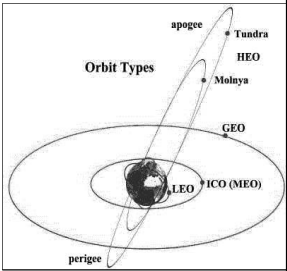


History

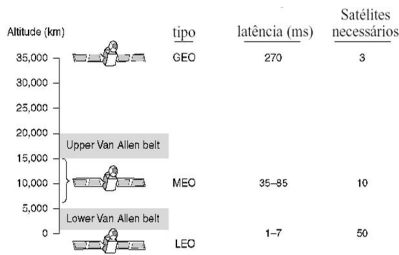
- É 1945 Arthur C. Clarke, Article :“Extra Terrestrial Relays”
- É 1957 SPUTNIK
- É 1960 ECHO
- É 1963 GEO - SYNCOM
- É 1965 “Early Bird”
- É 1976 3 sats. MARISAT
- É 1982 INMARSAT-A
- É 1993 digital
- É 1998 Sats. For Cellular phones.

Types

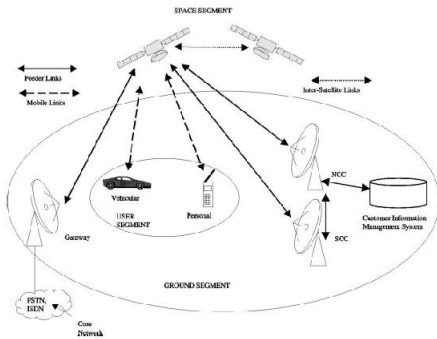
- ✓ GEO (Geostationary Orbits)
- ✓ LEO (Low Earth Orbits),
- ✓ MEO (Medium Earth Orbits)
- ✓ HEO (Highly Elliptical Orbits)



Types (2)



Sat. Networks architecture (1)



Operators (1)

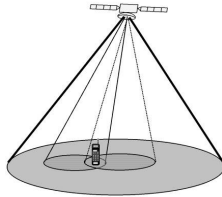
	IRIDIUM	GLOBALSTAR	NEW ICO	CONSTELLATION	ELLIPSO
Launch date	1 Nov. 1998, terminated 17 Mar. 2000 Re-launched 2001	Spring 2000	2004	2001	Not available
Trans. Rate	2.4 kbit/s	0.6-9.6 kbit/s (voice) 2.4 kbit/s (data)	4.8 kbit/s (voice) 2.4-9.6 kbit/s (hand-held data) 8.0-38.4 kbit/s (vehicular/semi-fixed data)	4 kbit/s (voice) 2.4, 4.8 and 9.6 kbit/s (data)	2.4 kbit/s (voice), up to 28.8 kbit/s (data)
Services	Voice, fax, data	Voice, fax, data, SMS	Voice, bi-directional SMS, fax, Internet access, high speed circuit switched data	Voice, data, fax	Voice, e-mail, Internet access, fax, data, push-to-talk, global positioning
Coverage	Global	Global within bounds $\pm 70^\circ$ latitude	Global	Initially, regional within bounds $\pm 23^\circ$ latitude. Global coverage aimed for 2003 by incorporating new satellites into constellation	Global above 30° South

Operators (2)

		IRIDIUM	GLOBALSTAR	NEW ICO	CONSTELLATION	ELLIPSO
Mobile (MHz)	↑	1616-1626.5	1610-1626.5	1985-2015	2483.5-2500	1610-1626.5
Mobile (MHz)	↓	1616-1626.5	2483.5-2500	2170-2200	1610-1626.5	2483.5-2500
Feeder (GHz)	↑	29.1-29.3	5.091-5.250	5.150-5.250	5.091-5.250	15.45-15.65
Feeder (GHz)	↓	19.4-19.6	6.875-7.055	6.975-7.075	6.924-7.075	6.875-7.075
Multiple access		FDMA/TDMA	CDMA	FDMA/TDMA	CDMA	W-CDMA
Modulation		QPSK	QPSK	GMSK uplink, BPSK/QPSK downlink	QPSK outbound, O-QPSK inbound	Not available

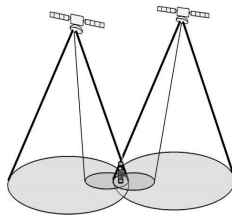
Handover (1)

Handover Intra-FES(Fixed Earth Station) :



Handover (2)

Handover Inter-Sat. :



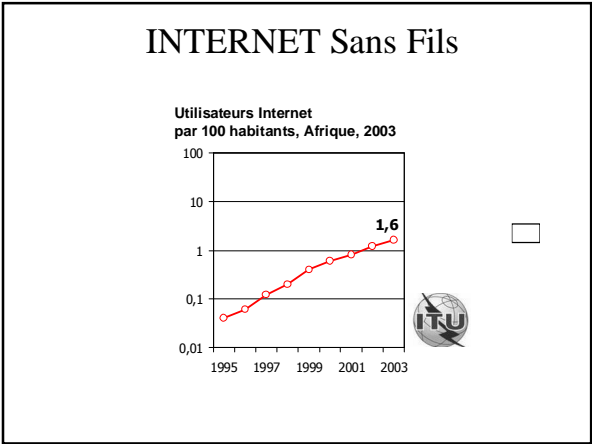
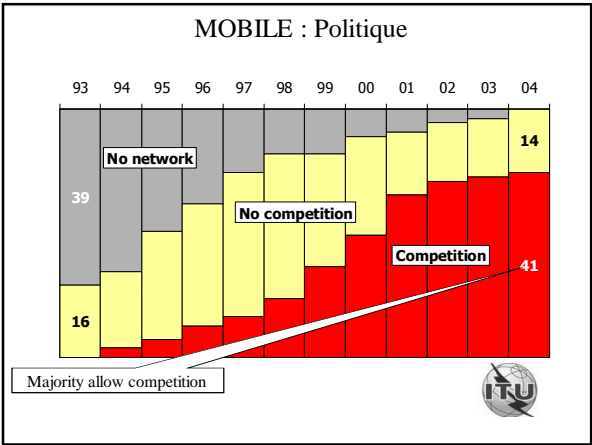
Next Generation Networks NGNs



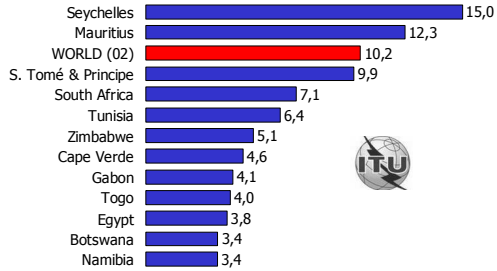
Prof. Amine Berqia
Email : berqia@gmail.com

Définitions

ITU Definition of a Next Generation Network (Y.2001)
Next Generation Network (NGN): a packet-based network able to provide telecommunication services and able to make use of multiple broadband, QoS-enabled transport technologies and in which service-related functions are independent from underlying transport-related technologies. It enables unfettered access for users to networks and to competing service providers and/or services of their choice. It supports generalized mobility which will allow consistent and ubiquitous provision of services to users.



Top pays africains, 2003 Internet Utilisateurs / 100 habitants



NGN : Vs Définition ITU

É La migration commutation circuit aux réseaux basés sur commutation de paquets est une progression logique de l'évolution du monde IP.

É La convergence fixe-mobile, voix-données, données-contenu, et - d'une manière plus importante - IT et télécommunications.

3GPP Releases

ÉRelease 99: December 99. All 3G mobiles are required to be release 99 compatible or above. Basis of all the existing 3G networks and mobiles available right now. All of Hutchison's networks worldwide are Release 99 compatible.

ÉRel 00;

ÉRelease 4, 5, 6, 7, 8

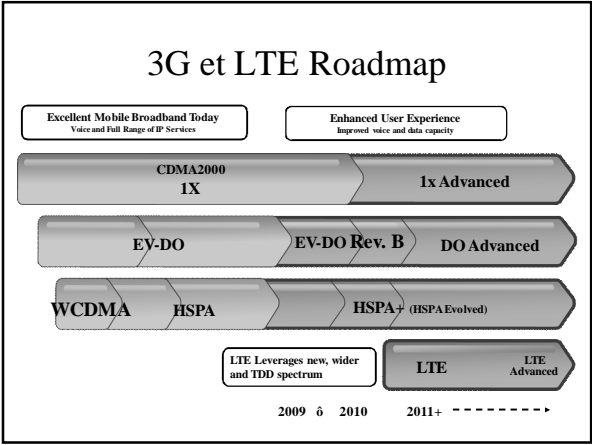
L
T
E

Services paquets ds des zones urbaines denses

+100km, +100Mbps

-Très faible latence (important pour la TV et l'interactivité).
Disponible sur un très grand nombre de fréquences, de 700 MHz à 2 GHz.

Protocole TCP/IP natif



Retro



Europe : GSM, WCDMA, HSPA, LTE

USA : Internet

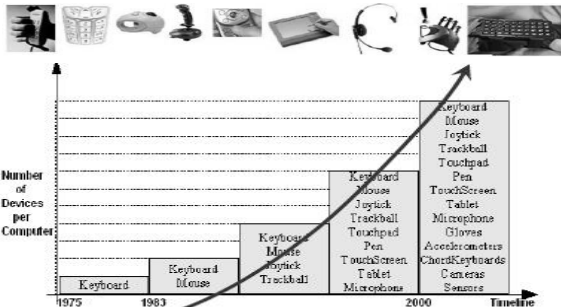
Informatique Ambiante

Prof. Amine Berqia
 Emails :
 aberqia@e-ngn.org
 berqia@gmail.com

Les évolutions



Les IHMs



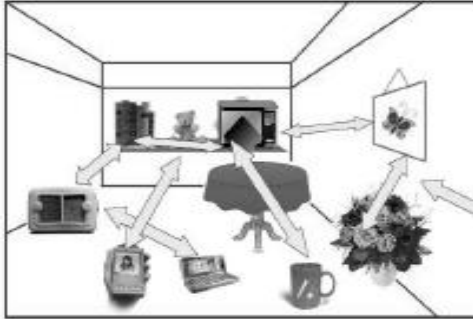


PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Informatique ambiante



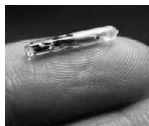
Informatique ambiante



Au quotidien



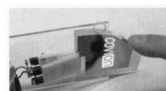
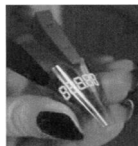
Maison
intelligente



Dans la peau

Nouveau matériel

- ~ Nouveaux matériaux : semi conducteurs, fibres δ
 - . perspectives pour les technologies de l'information et des communications
- ~ Des semi conducteurs organiques
 - . Changent l'apparence des ordinateurs
- ~ Laser «plastic»
 - . Opto électronique, écrans flexibles, δ
- ~ Afficheurs plastiques
- ~ Affichage flexibles



159

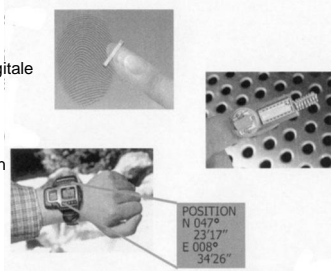


Capteurs plus performants

~ Caméras et microphones
miniaturisés

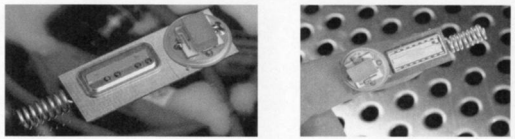
- . Capteur d'empreinte digitale
- . Capteurs radio sans
alimentation
- . Capteurs de localisation

~ e.g. GPS



160

Exemple: Capteurs radio



- ~ Pas d'alimentation externe
 - . Energie issue de l'action
 - . Piezoélectriques et pyroélectriques
convertissent pression et température en
énergie
- ~ Antenne radio

161

Progrès des technologies de communication

- ~ Le réseau d'objets et dispositifs communicants
s'organise autour d'une entité Centrale, parfois Mobile :
- . Utilisateur
- . Véhicule etc.



PDA

- ~ Appareil numérique portable
 - . abritant un véritable ordinateur (processeur 624 MHz)
 - . doté d'un écran tactile (associé à un stylet)
 - . ou d'un clavier incorporé avec des petites touches
- ~ Fonctionnalités
 - . agenda, répertoire téléphonique et de bloc-notes
 - . Multimédia: dictaphone, lecteur mp3 ou vidéo,
 - . Extension: logithèque sur internet



Smart phone

- ~ téléphone mobile couplé à un PDA
- ~ solution mobile « tout en un »
 - . Répertoire téléphonique, agenda,
 - . Navigation web, navigation GPS
 - . Bureautique, messagerie, jeux
 - . Logithèque sur internet



Tablet PC

- ~ bloc-notes numériques, pliables et portables
 - . Équipé de stylet pour écrire ou dessiner manuellement sur l'écran
 - . Système de reconnaissance de l'écriture naturelle et parfois de reconnaissance vocale
- ~ Fonctionnalités
 - . prise de notes sans papier, utilisation et envoi de formulaires électroniques, suivi logistique
 - . Travail dans un environnement Windows habituel (Word, Excel, etc.)
 - ~ Avec interface à stylet héritée du PDA

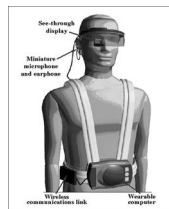


2 formes pour le tablet PC

- ~ Convertible
 - . Sous forme d'un ordinateur portable traditionnel
 - . Clavier contient la majeure partie de l'électronique
 - . L'écran peut tourner et se rabattre sur le clavier
 - . Interaction via stylet
- ~ Slate (ou ardoise)
 - . Sous forme d'un écran contenant toute la partie électronique
 - . Interaction via stylet

Wearable computer

- ~ Non monopolisant
 - . Ne coupe pas l'utilisateur du monde réel
- ~ Non restrictif
 - . Il est possible de réaliser d'autres tâches tout en utilisant l'ordinateur



Systèmes d'exploitation

- Plate forme logicielle assurant une parfaite interopérabilité entre les fonctions
 - Téléphoniques
 - De gestion des informations personnelles
 - Bureautiques et communicantes
- Interface unifiée d'accès aux
 - Fonctions téléphoniques
 - Fonctions du monde de l'informatique
 - synchronisation avec un ordinateur, avec un réseau sans fil, édition de documents de travail
- Système multi tâche
 - téléphoner avec oreillette filaire ou Bluetooth, tout en consultant des documents !
 - PalmOS, SymbianOS, Windows Mobile, Linux



PDF

Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

Limitations

- Taille de l'écran
 - résolution réduite,
 - Limite grandement le nombre d'informations affichées à l'écran
 - → il faut se contenter de l'essentiel,
- Saisie des données difficile
 - Certains dispositifs disposent de mini claviers ou de logiciels de reconnaissance de caractères
 - La saisie reste une opération lente et fastidieuse
 - remplir un formulaire long et complexe à la manière des SMSs
- Gestion de l'autonomie
 - Les dispositifs dépendent de source d'énergie limitée

Caractéristiques des
dispositifs mobiles

Caractéristique	Solutions
Mémoire limitée	- extension via les cartes mémoire (SD, mini SD, etc.)
Vitesse CPU (limitée)	- de l'ordre de 700 MHz - nouvelle architecture pour des CPUs rapides
Multitude des systèmes d'exploitation	- palmOS, symbianOS, windows mobile - tendent à converger vers un système unique: linux.
Saisie difficile	- reconnaissance de la voix - clavier de projection - reconnaissance des manuscrits
Durée de vie limitée des batteries	- nouvelle génération de batteries en lithium
Petite taille d'écran	- se contenter d'afficher l'essentiel - affichage via un film flexible pliable en dehors du dispositif [PAR 2003]
Grand choix d'outils de développement	- clients légers: xHTML - clients lourds: J2ME, .net

Etude de cas

Ubi-Bus: Ubiquitous Bus



Solution souhaitée

- ~ Se dirigeant vers l'arrêt,
 - . Le passager indique le souhait de prendre le bus de la ligne Numéro X via un équipement personnel (téléphone portable par exemple)
- ~ Arrivant à l'arrêt,
 - . Le premier bus numéro X s'arrête pour lui permettre de monter.
- ~ Lors de l'ouverture de la porte,
 - . un message vocal indique qu'il monte bien dans le bus numéro X.

Solutions possibles pour Ubi-Bus

- ~ Solution 1
 - . S'appuyer sur un couplage entre la plate-forme de service d'un opérateur et un système de géo-localisation.

Solutions possibles

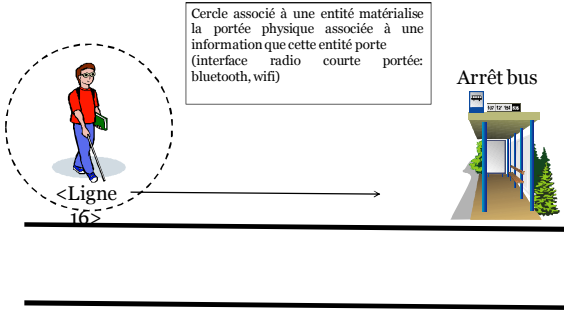
- Solution 2
- Mise en relation de trois types d'entités:
 - Le passager malvoyant
 - L'arrêt
 - Le bus
- Événement déclencheur:
 - Passager indique son souhait de prendre le bus de la ligne n° X
 - Indication considérée comme un «arrêt demandé» à l'intérieur du bus
 - Activation du signal lumineux «arrêt demandé»



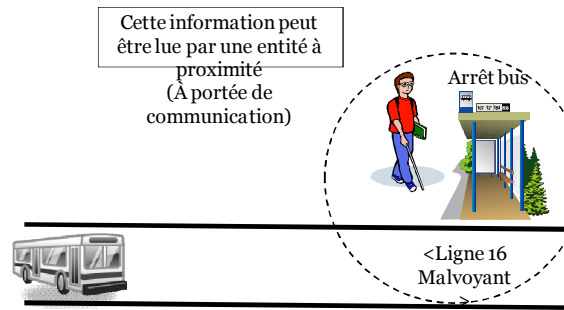
Principe de fonctionnement d'Ubi-Bus

- ~ Échanges spontanés entre
 - . Le passager et le bus
 - . Le bus et le bus
 - . Le passager et le bus
- ~ Les échanges reposent sur
 - . des interfaces radio courte portée
 - . La gestion des informations localisées dans l'espace
- ~ Pas d'utilisation de plate forme de service externe

Fonctionnement d'Ubi-Bus: 1/3



Fonctionnement d'Ubi-Bus: 2/3





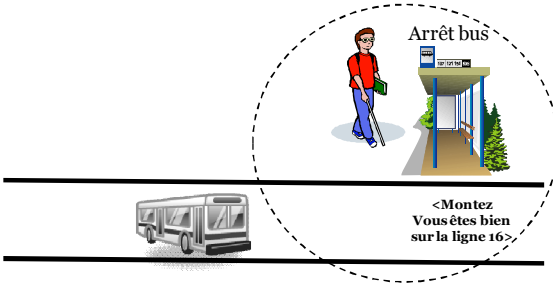
PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

181

Fonctionnement d'Ubi-Bus: 3/3



Etude de cas

Ubi-Board: Ubiquitous Board
ou
Affichage éclaté

Scénario d'utilisation d'Ubi-Board

- ~ Voyageur Marocain descend d'un avion à l'aéroport de Tokyo
- ~ Il cherche les panneaux d'affichage numérique (audiovisuels)
 - . Informations sur le transport en commun, les hôtels, les taxis, etc.
- ~ Problème:
 - . langue d'affichage = Japonais
- ~ Il a besoin de traduction





Solution souhaitée

- ~ Consulter le contenu du panneau d'affichage sur son téléphone portable mais en français



Solution souhaitée

- ~ Quelques instants plus tard, des compatriotes Marocains l'entourent
- . Langue d'affichage du panneau devient le français

Solution souhaitée

- ~ Si le groupe de Marocains s'éloigne du panneau
- . Affichage, à nouveau, des messages dans la langue maternelle.

Mise en òuvre de la solution

- Diffusion de l'information réalisée par
 - Un élément qui gère l'afficheur principal
 - Des éléments personnels
 - Présents dans le périmètre physique du panneau
 - Disposant d'une capacité d'affichage local
- Communication par mécanisme radio courte distance (bluetooth wifi, etc.)
- Les interactions entre éléments reposent sur la collecte d'indices associés aux usagers
 - Âge, sexe, nationalité, langue, informations susceptibles de l'intéresser, etc.

Principe de fonctionnement

- “ Collecte dynamique d'indices
 - Le panneau collecte les attributs associés aux terminaux présents dans le périmètre physique qui lui est associé.
- “ Traitement
 - Affichage sur le panneau et éventuellement sur un ensemble de terminaux présents dans le périmètre
- “ Traitement réévalué en fonction des terminaux qui peuvent entrer ou sortir du périmètre considéré
 - mobilité des utilisateurs

Amélioration: Affichage multicritère

- L'affichage peut être défini comme une fonction composée
 - Données multimédia : audio, vidéo, texte
 - Plusieurs critères: langue, handicap physique (malvoyance ou surdité)
- Malvoyant
 - affichage d'un message visuel sur le panneau → envoi de son équivalent audio sur le terminal personnel du concerné
- Malentendant
 - Message sonore du panneau → envoi de son équivalent visuel sur le terminal personnel du concerné



Etude de cas:

Ubi-Q: Ubiquitous Queue

Objectif

**Réduction du temps d'attente
dans les queues pour
l'utilisation de ressources
critiques
Application aux GABs**



Situation actuelle

- ~ GAB
 - . Le service « retrait » est mis en %uvre avec un bon niveau de sécurité du coté client et établissement bancaire
- ~ Les risques dans les lieux publics
 - . Agression physique des clients pendant le retrait
 - ~ Objectif: vol de la carte d'accès ou de l'argent retiré
 - . Vol « par espionnage » du code d'accès lors de l'opération d'initialisation d'un retrait



Deux mises en ò uvres

~ Placement de l'utilisateùr à l'extérieùr du système

- . Majorité des GABs actuels
 - . Aucun des risques identifiés n'est pris en considération
 - . Sauf quelques suggestions
- ~ « entrez votre code à l'abri des regards indiscrets »

Deux mises en ò uvres

~ Intégration du client dans le services

- . Le guichet est à l'intérieur d'un « sas »
 - ~ → ouverture par la carte d'accès du client
 - . Hypothèse « toute personne qui ouvre le sas est digne de confiance »
- ~ Problèmes
- . Risques d'agression lors de l'accès au sas par le client
 - . Solution chère: coût et occupation des locaux



Apports de l'informatique ambiante

- ~ Découverte et activation implicite de service en fonction d'un lieu géographique donné
- ~ Les services sont activables dans des périmètres physiques prédéfinis
- . Mécanismes de radio courte portée (WiFi, Bluetooth, RID)
- ~ Les services sont « activables » à partir du terminal du client
- ~ Le déclenchement des services peut être implicite ou explicite

Moyens technologiques

- Terminal utilisateur
 - Équipé de moyens de communication sans fil
 - Possibilité de chargement dynamique des applications
- Extension de l'automate
 - Point d'accès sans fil
 - Communication courte portée entre le terminal utilisateur et l'automate
 - Calculateur associé au point d'accès
 - Simplifier les interactions entre le point d'accès et la partie «traditionnelles» de l'automate
 - Liseur de billets
 - Clavier numérique → saisie du code
 - Gestion de la délivrance des billets
 - Communication avec le serveur d'autorisation distant → validation de la demande de retrait

Souscription au service

- ~ « Amine » souscrit au service « retrait »
- ~ « Retrait d'argent à partir de son terminal mobile à proximité d'un GAB »
 - . Informations d'authentification implantées sur le téléphone
 - . Code confidentiel à conserver hors téléphone mobile

Scénario de retrait

- **Préparation de la transaction**
 - ① Amine souhaite retirer de l'argent du GAB situé à une dizaine de mètres de lui
 - ② Son téléphone « découvre » implicitement le service «retrait»
 - ③ Il « ouvre » le service
 - ④ On lui demande son code confidentiel et le montant demandé
 - ⑤ Il entre ces deux informations

Quelques instants plus tard

 - ⑥ « opération acceptée, voici votre code d'accès XYZ »
- **Terminaison de la transaction**

Il se dirige vers le GAB ...

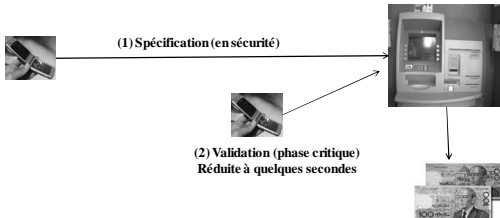
 - ⑦ Entre XYZ au clavier de l'automate

Atouts de la solution

- ~ Aucune utilisation de carte de crédit physique
- ~ Existence d'un sas virtuel
 - . Périmètre physique associé au terminal de retrait
 - . La sortie de ce sas annule implicitement toute transaction en cours

Traitement parallèle des requêtes

- ~ Plusieurs clients susceptibles d'activer le service pour le même GAB dans le périmètre physique associé
- ~ Les étapes de préparation se déroulent en parallèle
- ~ Les phases de terminaison se déroulent de manière séquentielle



Sensibilité au contexte



Contexte .. ?

- “ Le bon fonctionnement d'un système d'ubiquité numérique suppose une connaissance de la situation physique des entités qui participent à son fonctionnement
- “ Contexte:
 - . Représentation de la situation du monde réel dont doit disposer un environnement ubiquitaire
 - . Concrètement lié à des méta-données caractérisant une situation

Sensibilité au contexte

- “ Caractérisation des éléments suivants
 - . Où ?
 - “ Information sur l'espace physique (position, vitesse, etc.)
 - . Quand ?
 - “ Information sur le temps (date, heure, etc.)
 - . Quoi ?
 - “ Activité ou statut courant de l'utilisateur

Informations spatiales

- “ Information sur la position
- “ Information sur les entités
environnantes

Informations spatiales: la position

- Position relative à l'espace physique
 - Dans un espace physique, les éléments sont organisés par thèmes
 - Logement, entreprise, magasin, bibliothèque, ville, etc.
- Localisation cartésienne
 - Localisation satellite (GPS)
 - Localisation par triangulation p/r à des BTS dans un réseau cellulaire
- Localisation topologique
 - Localisation d'une entité par son appartenance à un domaine défini logiquement
 - Exemple: système ParcTab → chaque pièce dispose d'une balise infrarouge émettant un identifiant unique

Informations spatiales: entités
environnantes

- Indicateur contextuel: identité des entités environnantes
 - Dépend de la position dans l'espace (proximité)
- La localisation topologique exploite directement cette propriété
 - Détection d'appartenance à un domaine
 - exploitation de la proximité physique d'un marqueur (balise, RFID)
- Sol intelligent
 - Détection d'un humain dans une zone physique
 - Profilage du « pas » des utilisateurs (rythme et force)
 - Reconnaissance qui atteint un succès de plus de 90%

Autres informations spatiales

- ~ Vitesse, accélération, orientation, etc.
- ~ Acquisées à partir de capteurs dédiés
- ~ Dérivées à partir de l'évolution de la position



Informations temporelles

- ~ Mesure d'un phénomène météo par des capteurs
- ~ Rendez-vous planifié dans un agenda
- ~ Date constatée d'une infraction pour stationnement

Informations de statut

- Association d'informations numériques à des objets réels
- Objets statiques
 - Un livre dans une bibliothèque ubiquitaire
 - Localisation: par étiquetage, stockage de la position
 - Ajouter un marqueur reconnaissable par une interface numérique
 - Annotations: note ajoutée à un livre emprunté rappelant la date de retour
- Entités dynamiques
 - Leur état associé est variable
 - Appareils, personnes
 - Transmission de l'état par adjonction d'interfaces
 - Personnes: il est possible de dériver le niveau de stress à partir de la mesure du rythme cardiaque

Recherche contextuelle d'informations

- ~ Un chariot du supermarché est considéré comme une structure de données
- ~ Son garnissage avec des produits représentant chacun un prix
- ~ Un calcul aboutit au prix total de ce panier
