

Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numérique

Satellite
Le matériel

Réglage des
chaînes

Regarder la
TV

Offres
commerciales

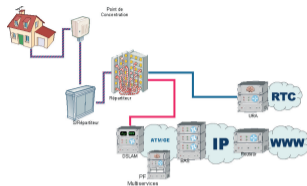
Analyseur
professionnel

Retour sur les
TPs

- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales



Introduction



- Accès aux réseaux numériques (Internet ?)
- Offres commerciales (plus tard)
- Support physique
- Contrôle d'accès et facturation
- Fourniture de services

Quel réseau ?

- Téléphonique :
 - Filaire RTC (bas/haut débit sur cuivre)
 - Fibre optique
- Internet (FTTH, DSL, 4G...)
- Transports :
 - RTM
 - Avions
 - Bateaux
 - Voitures (2018 : voitures connectées)

Accès au réseau

- Un partenaire : opérateur, pair
- Un support de transmission :
 - Cuivre
 - Fibre optique
 - Hertzien terrestre (faisceaux, WiFi, LoRa)
 - Hertzien satellite
 - ???????
- Un protocole :
 - V21
 - ADSL, VDSL, xDSL
 - FTTH, FTTx
 - GSM, GPRS, Edge, 4G, LTE, 5G
 - DVB
- Une authentification (pis des sous aussi)

Support de transmission

- câble : accès 1-1 (partage possible)
- Hertzien : support partagé
- Transmission :
 - Bande passante : bauds
 - Signal sur bruit : débit binaire
 - Atténuation : s/b
- Modems RTC : débit maximum pour le pire cas
- DSL : Analyse en temps réel de *cette* ligne
- Satellite :
 - Liaison transcontinentale symétrique
 - Accès internet asymétrique (voie de retour)
 - Accès téléphone
- De nombreux autres supports (FH, BLR. . .)

Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numériqueSatellite
Le matérielRéglage des
chaînesRegarder la
TVOffres
commercialesAnalyseur
professionnelRetour sur les
TPs

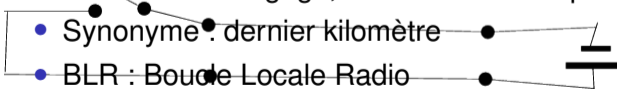
- Issue du XIX^e siècle (électrotechnique)

- Boucle de courant

- Par abus de langage, la liaison entre l'opérateur et l'abonné

- Synonyme : dernier kilomètre

- BLR : Boucle Locale Radio



Contrôle d'accès

- RTC : le fil identifie
- Modems :
 - Communication téléphonique
 - Accès numérique (console ou PPP)
 - DLS : PPPoA
- Accès :
 - Connexion :
 - Login/ password en clair
 - Pas de changement de mot de passe
 - Masqué par la box
 - **Une** adresse IPv4
 - Un ensemble d'adresses IPv6 (pas de routeur !)

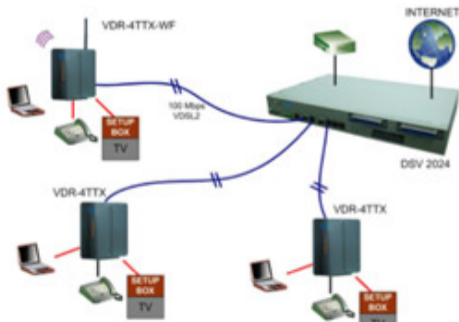
Services

- Grand public
- Accès au réseau (téléphonique, Internet)

- Vidéo (VOD, TV, téléchargement)
- Internet bridé
- Caméra à la maison ⇒ android
- Maitien à domicile
- Téléalarmes
- ...

⇒ Nouveaux services !

- Opérateurs :
 - Technique : Mise en place d'accès
 - Technico-commerciaux : préparation des chantiers, négociations
- Intégrateurs : mise en place de solution adhoc
- Set top box
- Enregistreur intelligent
- Hôtels, hôpitaux, camping



Multiplexage et distribution de services TRIPLE-PLAY en chambres.

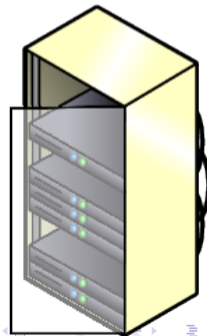
Télévision, Téléphonie et accès Internet en rj45 ou accès Wifi.

- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales

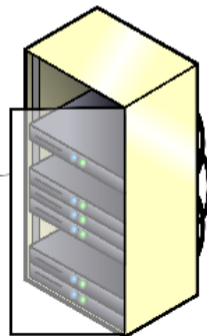




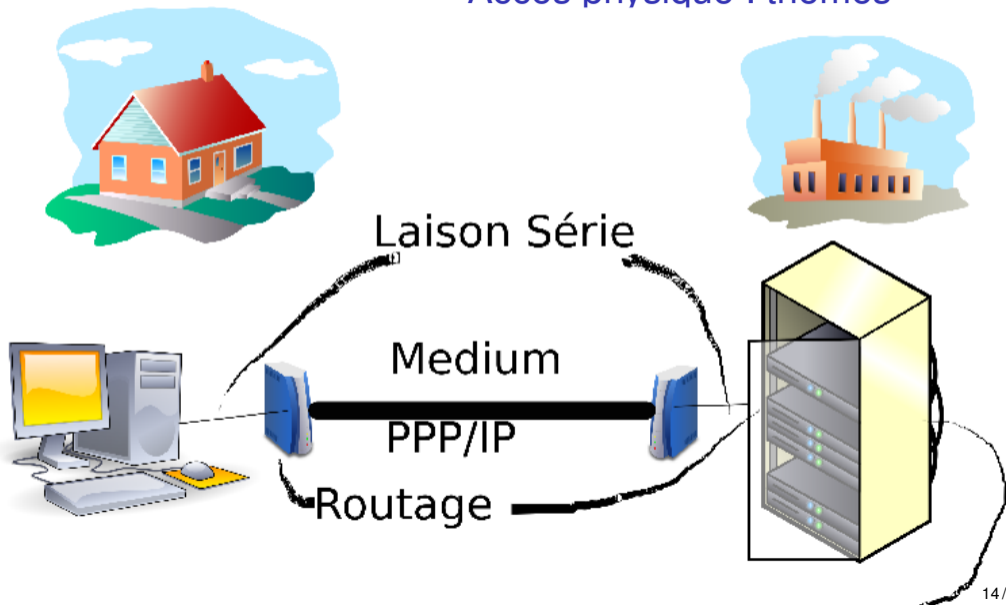
Accès physique



Accès physique : connexion



Accès physique : thèmes



- Liaison série (Ordinateur/Modem)
- Liaison longue distance (Modems normalisés)
- DVB
- Routage/ Firewall

- Modulateurs / Démodulateurs
- Transmission numérique sur canal analogique
- En fait :
 - ETTD (*DTE*) Équipement Terminal de Traitement de Données
 - ETCD (*DCE*) Équipement Terminal de Circuit de Données
- Souvent des modulations, mais pas forcément
- ETCD professionnels :
 - Critère fondamental : le coût
 - Formation des techniciens : pas facile
- ETCD grand public :
 - Critères : facilité d'utilisation, diversité des scénarii
 - Achat à l'unité : le coût n'est pas vraiment un facteur
 - Utilisation de micro-contrôleurs ou processeurs

Modems normalisés

- Norme (en : *standard*) défini par les pays avec force de loi
- Standard (en : *Industrial standard*) un consortium publie un document
- Monopole (propagande : *standard de fait*)
- Deux interfaces normalisées (vocabulaire orienté téléphonie) :

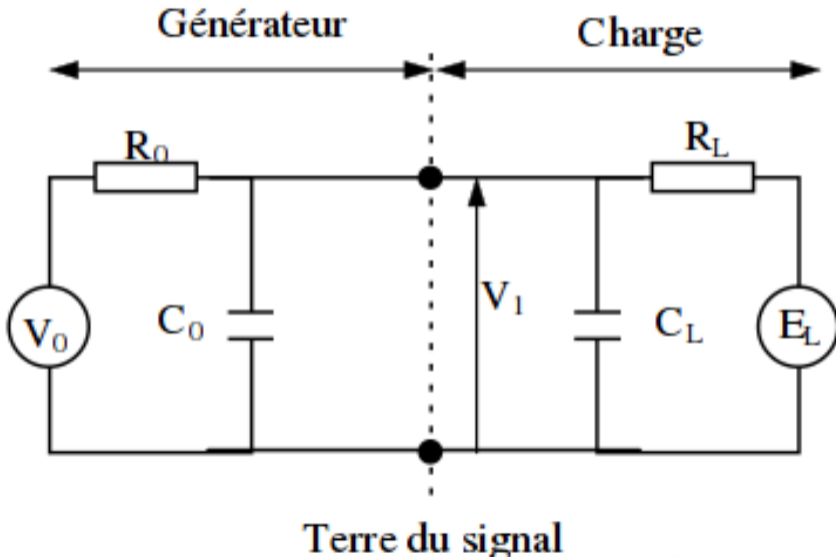
Jonction

- entre ordinateur et modem
- V24, V35, Console, RS232...

Ligne Ligne téléphonique ou autre (V21, V32...)

- V24, RS232, console, V35
- Notion de circuit (électrique)
- Abus de langage : un circuit = un signal
- Terre de signal ou retour commun
- Réutilisation dans de nombreux appareils :
 - Thermomètre
 - GPS
 - IR
 - Afficheur LCD
 - Composteur RTM
- Quelques émulations sur USB
- **Métier** :
 - nombreuses applications (embarqué, domotique. . .)
 - Ports consoles distants

Circuit (V28)



Transmission V24

- Émission 103
- Réception 104
- Contrôle de flux
 - Matériel : 105/106
 - Logiciel : XON (CTRL-Q), XOFF (CTRL-S)
- Contrôle de la ligne 107/108/109
- Retour commun 102
- **Attention aux court-circuits !**
- **Voltage variable : 3V, 5V**

Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numériqueSatellite
Le matérielRéglage des
chaînesRegarder la
TVOffres
commercialesAnalyseur
professionnelRetour sur les
TPs

Circuit 102 – Terre de signalisation ou retour commun

Ce conducteur établit le retour commun pour les circuits de jonction dissymétriques, dont les caractéristiques électriques sont conformes à la Recommandation V.28, et le potentiel continu de référence pour les circuits de jonction symétriques conformes aux Recommandations V.10, V.11 et V.35.

A l'intérieur de l'ETCD, ce circuit doit aboutir à un seul point qu'il doit être possible de relier à la terre de protection par une connexion métallique interne. Cette connexion métallique peut être mise ou retirée lors de l'installation selon ce qu'exigent les règlements de sécurité en vigueur, ou pour réduire au minimum l'introduction de bruit dans les circuits électroniques. On prendra soin d'éviter l'établissement de boucles de terre écoulant des courants de forte valeur.

Circuit 103 – Emission de données**Direction: Vers l'ETCD****Les signaux de données issus de l'ETTD,**

- 1) à transmettre par l'intermédiaire d'une voie de données à une ou plusieurs stations de données distantes;
 - 2) à transmettre à l'ETCD pour des essais de maintenance commandés par l'ETTD, ou
 - 3) pour la programmation ou la commande d'ETCD d'appel automatique en mode série,
- sont transférés vers l'ETCD en passant sur ce circuit.

Circuit 104 – Réception de données

Direction: De l'ETCD

Les signaux de données issus de l'ETCD,

- 1) en réponse à des signaux de ligne reçus sur la voie de données en provenance d'une station de données distante;
- 2) en réponse aux signaux d'essai pour la maintenance émis par l'ETTD, ou
- 3) en réponse ou en écho à des signaux de programmation ou de commande issus de l'ETTD, lorsqu'un équipement d'appel automatique en mode série est mis en œuvre dans l'ETCD,

sont transférés vers l'ETTD en passant sur ce circuit.

Remarque – Les conditions de réception des signaux d'essai pour la maintenance sont spécifiées au titre du circuit 107.

Circuit 105 — Demande pour émettre

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent l'ETCD et le mettent en état d'émettre dans la voie de données.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position d'émission sur la voie de données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à se mettre en position de non-transmission dans la voie de données, une fois que toutes les données transférées sur le circuit 103 ont été transmises.

Circuit 106 – Prêt à émettre

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est prêt à accepter des signaux de données à émettre sur la voie de données ou pour des essais de maintenance commandés par l'ETTD.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est prêt à accepter des signaux de données provenant de l'ETTD.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas prêt à accepter des signaux de données provenant de l'ETTD.

Transmission

- Émission - Réception
- Certains équipements n'utilisent pas la réception

Terminal :

- `xterm` `konsole` `gnome-terminal`
- Termine un domaine :
 - Ordinateur - humain
 - Téléphone - humain
 - ToIP - RTC
 - Avion - terre
- Producteur / consommateur
 - Consommateur infiniment rapide : pas de perte
 - Données temps réel (température, position) pas de délai
 - Sinon, contrôle de flux :
 - Matériel : circuit dédié (feu rouge)
 - Logiciel : par la communication («*J'ai pas tout copié !*»)
 - Caractères de contrôle : **exemple**

[Introduction](#)[Accès
physique](#)[Routage](#)[Services](#)[DVB :](#)[Services de
Télévision
numérique](#)[Satellite](#)[Le matériel](#)[Réglage des
chaînes](#)[Regarder la
TV](#)[Offres
commerciales](#)[Analyseur
professionnel](#)[Retour sur les
TPs](#)

01	DET	(début d'en-tête)	A
03	FTX	(fin de texte)	C
04	FTR	(fin de transmission)	D
07	SON	'\a' (sonnerie)	G
08	EFF	'\b' (espace arrière)	H
09	TAB	'\t' (tab. horizontale)	I
0A	PAL	'\n' (changement ligne)	J
0D	RC	'\r' (retour chariot)	M
11	CD1	(commande dispositif 1) XON	Q
13	CD3	(commande dispositif 3) XOFF	S

Introduction	61	a
Accès physique	62	b
Routage	63	c
Services	64	d
DVB : Services de Télévision numérique	65	e
Satellite	66	f
Le matériel	67	g
Réglage des chaînes	68	h
Regarder la TV	69	i
Offres commerciales	6A	j
Analyseur professionnel	6B	k
Retour sur les TPs	6C	l

Sous GNU-Linux

- Port Série : `/dev/ttyS0`
- Port Série USB : `/dev/usbTTY0`
- Modem USB : `/dev/ttyACM0` (**Attention à l'OS!**)
- Port Série Bluetooth `/dev/rfcomm0`
- Possibilité d'écrire et de lire directement, mais en général programme terminal (`minicom`, `gtkterm`)
- Réglages :
 - Port utilisé
 - Vitesse
 - 8N1 (nombre de bits, parité, start/stop)
- Écho
- Exemple

Commandes Hayes

- Le modem est un ordinateur
- Langage de commandes
- Communications ordinateur - modem ou ordinateur - ordinateur
- Prefixe AT

AT Z : remise à zéro

AT DT 03 23 12 45 55 composition de numéro de téléphone

AT I3 Interrogation du modem

AT S Registres du modem

AT A Answer

- Commandes compatibles modem 3G (avec Extensions)
 - Disponibles sur les *modems*
 - Invalidées sur certains téléphones (Réponse ERROR)

Tests télécoms

- Les câbles : 20 000km !
- Appareils de mesure à une extrémité
- Bouclage ou bouchon :
 - Circuit ouvert
 - Court circuit
 - Terminaison adaptée
 - Bouclage (bouchon)
- Circuit bouchon (un ordinateur)
- Null modem (câble croisé)
- Circuit complet : Quatre interfaces
- Grand public : testeur intégré dans la box

- Câble dédié : bande de base, modulation numérique basse fréquence
- Câble partagé (herzien) :
 - Bande de fréquences (FM, WIFI, TV, GSM)
 - Notion de canal (multiplexage fréquentiel)
 - Modulation (amplitude, phase, fréquence, mixte)
 - Largeur de bande, distance entre deux bandes utilisées
 - Cellules

Métiers de ligne

- Recherche et développement
- Opérateur : équipements d'analyse dispendieux
- Analyse spectrale, oscilloscope. . .
- Logs des équipements
- Coupures des câbles (reflectomètre)
- Perturbations électromagnétiques

- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales



- Linux : routeur

```
cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

0 : pas de routage

1 : routage

- Firewall : iptables
- Protocoles de routages disponibles mais rarement utiles !

- Un paquet arrive sur une interface
 - Destination IP : pas le routeur
 - Destination MAC : la carte Ethernet du routeur
 - Un hôte local le considère comme routeur
- Le paquet a une destination :
 - Si une route existe vers cette destination, émission
 - Sinon : erreur ICMP

- Trois chaînes fondamentales :
 - INPUT** la destination IP est le routeur
 - OUTPUT** la source IP est le routeur
 - FORWARD** le paquet ne vient pas du routeur, ne doit pas aller vers le routeur
- table nat :
 - PREROUTING** Actions *avant* la décision de routage (PAT)
 - POSTROUTING** Actions *après* la décision de routage (NAT)

- Actions : ACCEPT DROP REJECT
- Politique (Policy)
- Filtrage : source, destination, IP, protocole, port. . .
- Changement de destination (IP, port) PAT, DMZ
- Changement de source (NAT, MASQUERADE)
- Et bien d'autres fonctionnalités comme terminer les connexions en FPS
- `eables filtre ethernet`
- Possibilité de mettre en place des switches logiciels, bridges. . .

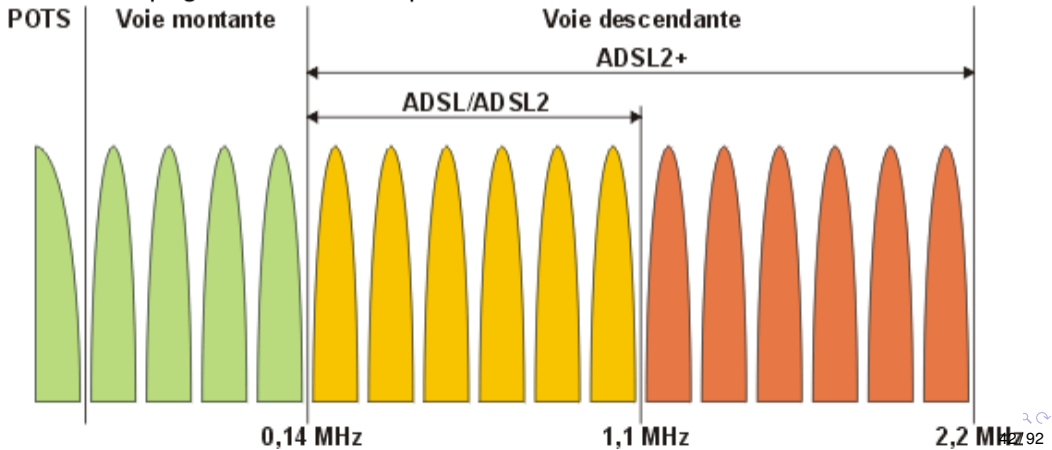
- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales



- Téléphone à l'ancienne (annonce de petites box)
- Téléphone IP
- Internet
- Télévision
- ⇒ Qos/ multiplexage

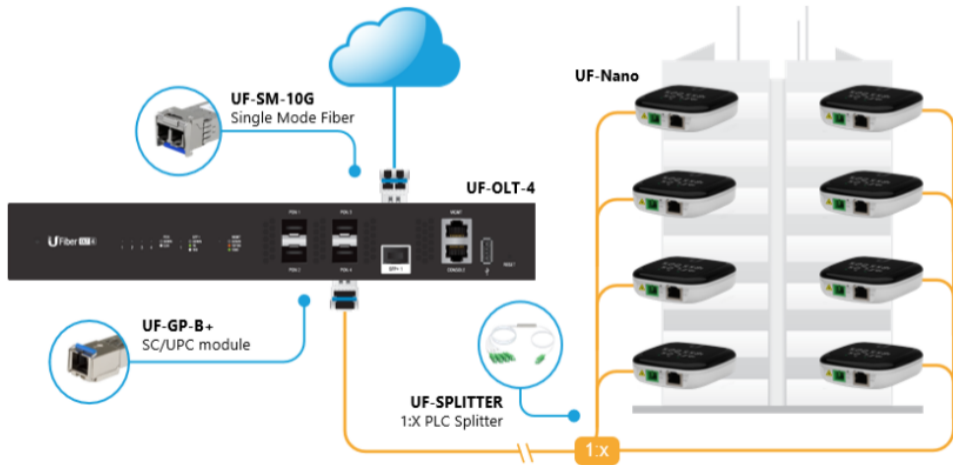
Digital Subscriber Line

- Bande téléphone analogique non utilisée, mais perturbée (filtre)
- Analyse de *cette* ligne
- Découpage en canaux fréquentiels



- Transport plus facile
- Gros débit
- Facteur limitant : infrastructure réseau

Du réseau à la maison



Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numérique

Satellite
Le matériel

Réglage des
chaînes

Regarder la
TV

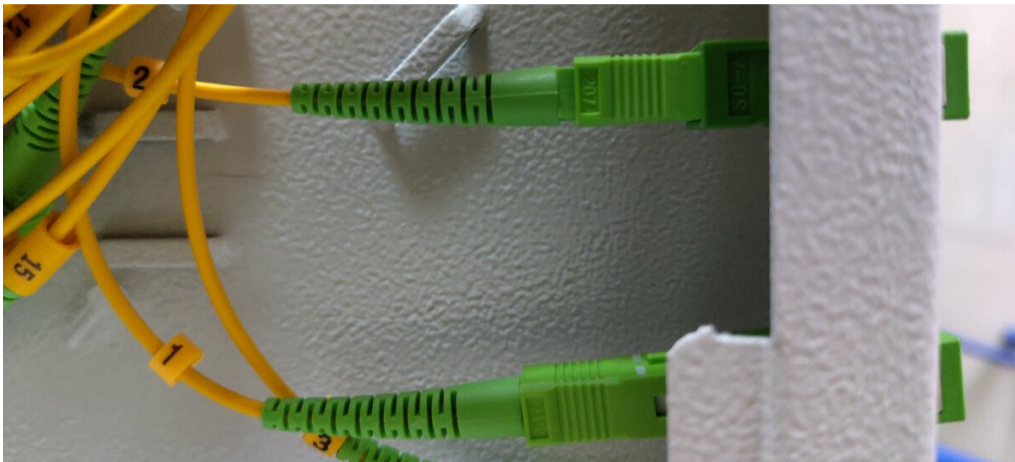
Offres
commerciales

Analyseur
professionnel

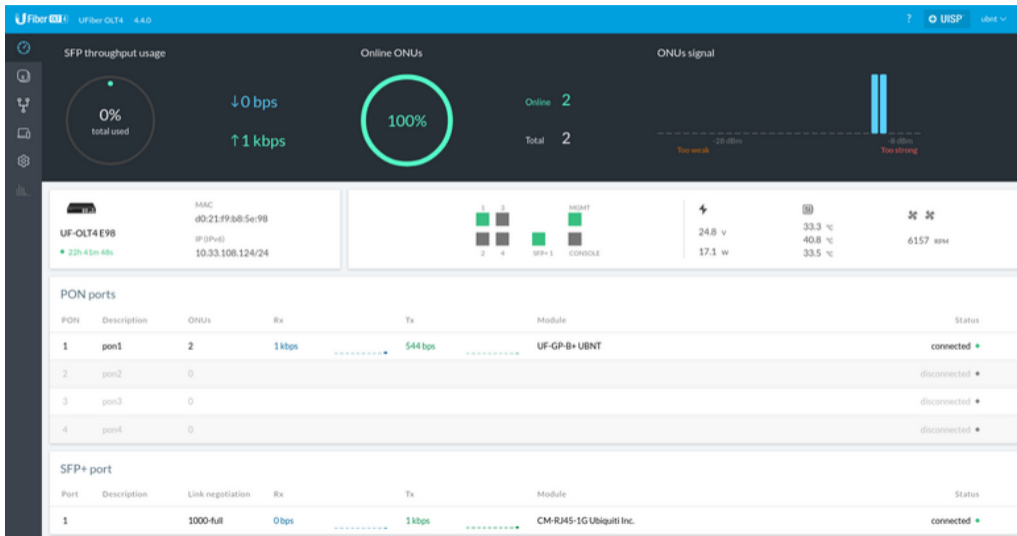
Retour sur les
TPs



Le passage de câbles



Interface de connexion



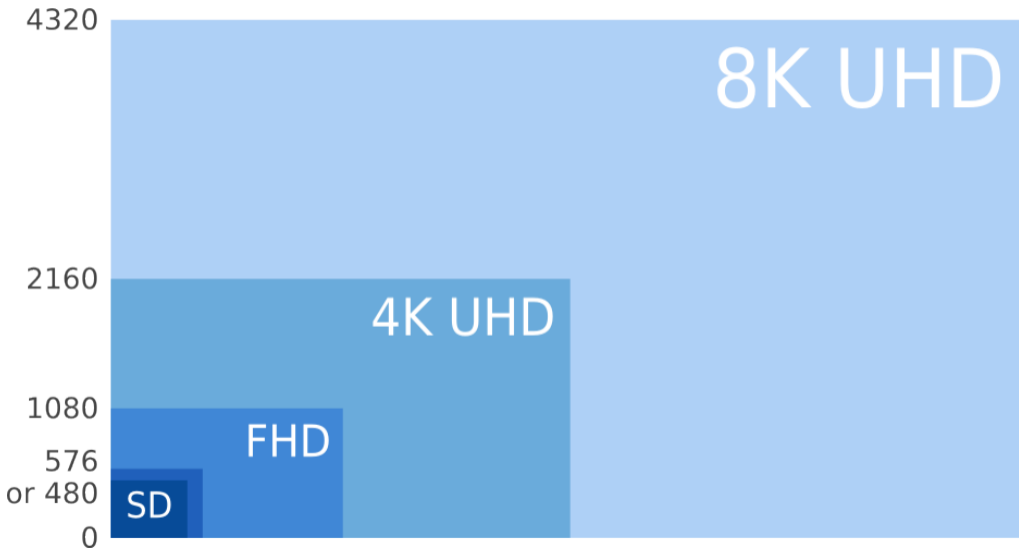
- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales

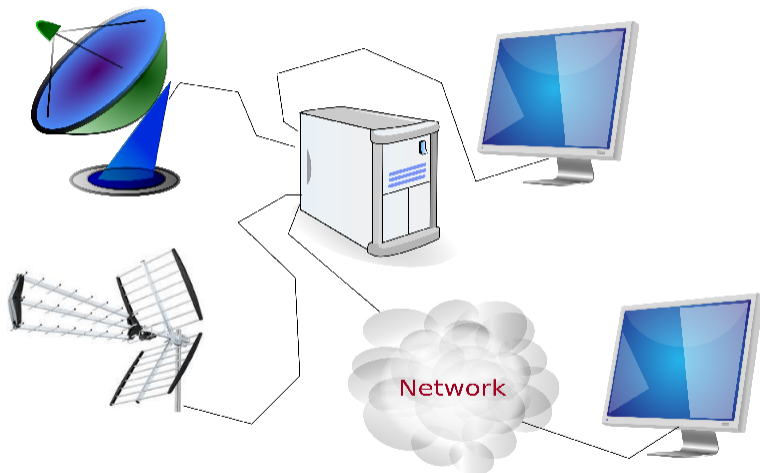


Digital Video Broadcasting

- Télévision numérique
- 3 media de diffusion
 - Terrestre TNT
 - Satellite (abus : tntsat)
 - Câble (en voie de disparition ?)
- Deux formats vidéos :
 - SD (normal)
 - HD (1080 lignes)
 - 4k
 - ...
- Relief : soit double débit, soit demi résolution
- Transmission Hertzienne : canaux analogiques
- Une fréquence = plusieurs chaînes

Formats Vidéo





Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numérique

Satellite
Le matériel

Réglage des
chaînes

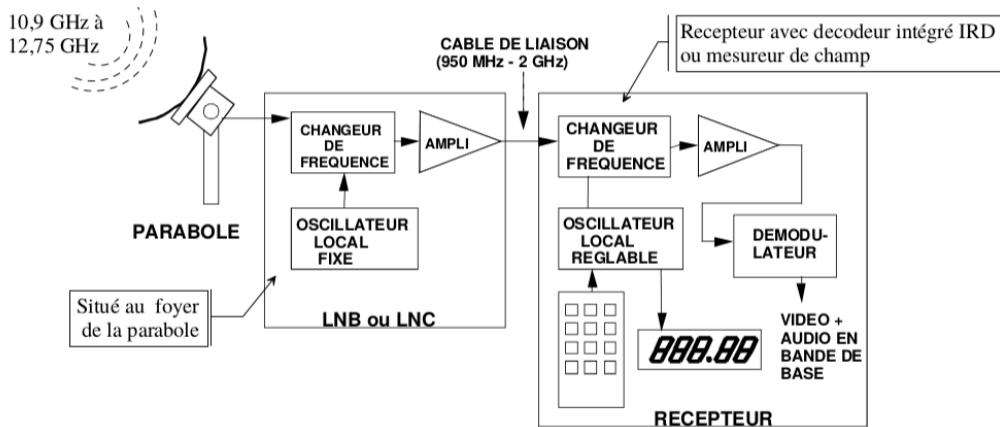
Regarder la
TV

Offres
commerciales

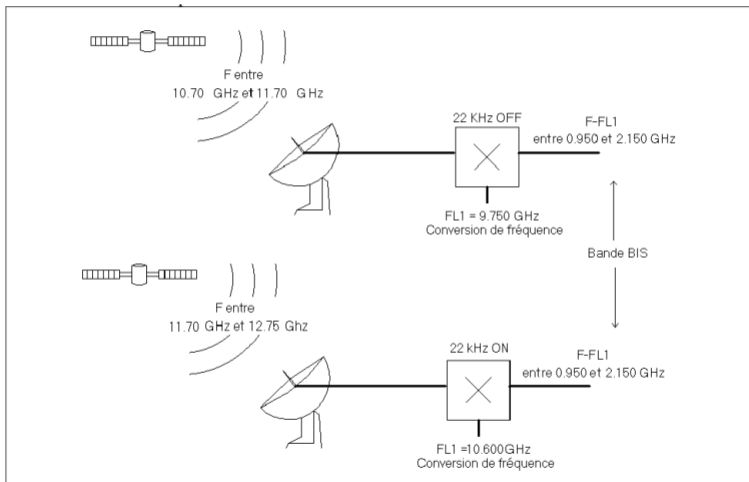
Analyseur
professionnel

Retour sur les
TPs

Transmission Satellite



Bande intermédiaire





Satellite

- Bande satellite
 - [10, 7; 11, 7]GHz / [11, 7; 12, 75] GHz
 - Polarisation verticale et Horizontale
 - DiSEqC : bande : 22 kHz ; polarisation : 13/18V
 - Têtes LNB (simple, multi décodeurs, quatre signaux)
- BIS [0, 950; 2, 5]GHz(pourrait être élargie)
- Transpondeur
 - Origine analogique, puis numérique
 - 36 MHz (terrestre 8Mhz)
- Câble coaxial 75Ω , possibilité de passer sur un oscilloscope

- Installation d'une antenne et réglage des chaînes
 - Pointer l'antenne
 - Affiner à l'aide d'un analyseur
- Installation d'un immeuble :
 - Une antenne et quatre têtes en une
 - Quatre câbles de descente
 - À chaque étage : amplificateur - commutateur 4x8
 - Le démodulateur commande le commutateur, pas la tête
- Transmissions de données (Internet ?)



Cartes USB :

- Satellite (DVB-S, DVB-S2)
- Terrestre (TNT)
- Câble (DVB-C : non testé)



Cartes DVB

Cartes DVB

- USB
- Plus de décodage matériel inutile
- driver : d'abord à compiler, puis rapidement intégré dans le noyau
- Carte CI (Common Interface) intégrée ou non, lecteur distant

ca0 demux0 dvr0 frontend0 net0

frontend controle le tuner et le demultiplexeur

demux controle les filtres pour le TS

dvr fournit un TS individuel pour décodage ultérieur (stockage, diffusion)

ca *Conditional access* la carte à puce

net IP-over-DVB

video contrôle du MPEG2 video decoder hardware

osd non documenté

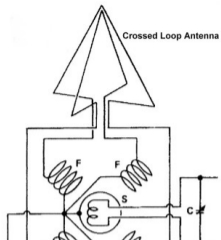
audio contrôle du MPEG2 audio decoder hardware

`dd if=dvr0 bs=188 count=2000 of=/tmp/dvr.file` (fichier vide)

Enregistrement d'un programme

```
szap -r -c channels.conf "arte(ARD)"  
dd if=dvr0 bs=188 count=200000 of=/tmp/dvr.file  
mplayer /tmp/dvr.file
```





Outil : w_scan

w_scan

```
time w_scan -fs -s S19E2 > /tmp/channels.aastra
2> /tmp/wscan.log
```

```
real 18m1.444s
user 0m0.128s
sys 0m0.308s
```

-fs le frontend est le satellite

-s S19E2 la position du satellite. Ici, Astra 19.2

format adptation possibles à plusieurs softs : Vdr, Mplayer...

Scan (input)

```
apt-get install dvb-apps
```

dvb	atsc	...
	av7110_loadkeys	technotrend.rc5
		...
	dvb-c	...
	dvb-s	Astra-19.2E Astra-23.5E Astra-28.2E ...
	dvb-t	fr-Bordeaux ...

BDD satellites

Astra-19.2E

Astra 19.2E SDT info service transponder

freq pol sr fec

S 12551500 V 22000000 5/6

wscan.log

```
using settings for 19.2 east Astra 1F/1G/1H/1KR/1L
scan type SATELLITE, channellist 67
output format vdr-1.6
output charset 'UTF-8', use -C <charset> to override
Info : using DVB adapter auto detection.
/dev/dvb/adapter0/frontend0 -> SATELLITE "STB0899 Multistandard" : very good :-))
Using SATELLITE frontend (adapter /dev/dvb/adapter0/frontend0)
- _ _ _ _ _ Getting frontend capabilities- _ _ _ _ _
Using DVB API 5.4
frontend 'STB0899 Multistandard' supports
INVERSION_AUTO
DVB-S
DVB-S2
FREQ (0.95GHz ... 2.15GHz)
SRATE (5.000MSym/s ... 45.000MSym/s)
```

wscan.log

```
(time : 07 :17) —no signal—  
tune to : S2 f = 11992 kHz H SR = 27500 9/10 0,35 QPSK (no signal)  
(time : 07 :19) —no signal—  
tune to : S2 f = 11332 kHz H SR = 22000 3/4 0,35 8PSK  
(time : 07 :22) service = AXN HD (SKY)  
        service = 13th Street HD (SKY)  
        service = . (SKY)  
tune to : S f = 10920 kHz H SR = 22000 7/8 0,35 QPSK  
(time : 07 :35) service = History (SKY)  
        service = Boomerang (SKY)  
        service = Cartoon Network (S) (SKY)  
...  
        service = sportdigital (SKY)  
tune to : S f = 12460 kHz H SR = 27500 3/4 0,35 QPSK  
(time : 07 :46) —no signal—
```

channel.conf

```

tagesschau24;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :101=2 :102=deu :0 :0 :28721 :1 :1051 :0
Einsfestival;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :201=2 :202=deu,203=deu;206 :204 :0 :28722 :1 :1051 :0
EinsPlus;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :301=2 :302=deu,303=deu ;306 :304 :0 :28723 :1 :1051 :0
arte;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :401=2 :402=deu,403=fra :404 :0 :28724 :1 :1051 :0
PHOENIX;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :501=2 :502=deu,503=mul :504 :0 :28725 :1 :1051 :0
Test-R;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :501=2 :502=deu :0 :0 :28726 :1 :1051 :0 Kinowelt
TV;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :255=2 :256=deu :0 :1833 :33 :133 :15 :0 TNT Film
(TCM);SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :511=2 :512=deu,513=eng :0 :1833 :35 :133 :15 :0 AXN
Action;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :767=2 :768=deu,769=eng :0 :1830,1833 :37 :133 :15 :0 Romance
TV;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :1023=2 :1024=deu :0 :1830,1833 :38 :133 :15 :0 Cartoon Network
(S);SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :1279=2 :1280=deu,1281=eng :0 :1833 :39 :133 :15 :0 Eurosport 2
Deutschland;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :1535=2 :1536=deu,1537=dut :37 :1833 :55 :133 :15 :0
Boomerang;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :1791=2 :1792=deu,1793=eng :0 :1833 :56 :133 :15 :0 Biography
Channel;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :2047=2 :2048=deu :0 :1833 :57 :133 :15 :0
History;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :2303=2 :2304=deu :0 :1833 :58 :133 :15 :0
sportdigital;SKY :10920 :hC78 :S19.2E :22000 :2559=2 :2560=deu :0 :1830,1861 :59 :133 :15 :0 HD+ SmartTV
Demo;BetaDigital :11420 :hC56 :S19.2E :22000 :255=2 :0 :0 :0 :4700 :1 :1015 :0
GemsTV;BetaDigital :11420 :hC56 :S19.2E :22000 :1023=2 :1024=deu :0 :0 :4703 :1 :1015 :0
3+;BetaDigital :11420 :hC56 :S19.2E :22000 :1279=2 :1280=deu :0 :500 :4704 :1 :1015 :0 Fashion
One;BetaDigital :11420 :hC56 :S19.2E :22000 :2047=2 :2048=eng :0 :0 :4707 :1 :1015 :0 anixe
iTV;BetaDigital :11420 :hC56 :S19.2E :22000 :2815=2 :2816=deu :0 :0 :4710 :1 :1015 :0

```

Les chaînes

```
arte;ARD :10743 :hC56 :S19.2E :22000 :401=2 :402=deu,403=fra :404 :0 :28724 :1 :1051 :
```

Chaîne	arte	
Bouquet	ARD	
Fréquence	10743	10744 en vrai
Polarisation	hC56	C56 ?
Position	S19.2E	Astra 1KR
Symbol rate	22000	
VID	401=2	
AID	402=deu	
AID	403=fra	
TXT	404	
	0	
PID	28724	
	1	
	1051	
	0	



TNT



490 GR1A France 2, France 5, France Ô, LCP
NAT France 3;

Scopus Network Technologies LCM Marseille

514 : SMR6 NRJ12 LCI Eurosport TF6 TMC ARTE

522 : MR5 TF1 HD, France 2 HD, M6HD

538 : MHD7 HD1, L'Equipe 21, Chérie 25

546 : CNH CANAL+, CANAL+ Cinema, CANAL+ sport, Planete

586 : Multi 4 ARTE HD, PARIS PREMIERE, M6, W9, NT1

610 : R8 6ter, NUMERO 23, RMC DECOUVERTE

778 service_id 513, 515, 516, 517, 518, 519

- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales





Regarder une chaîne

szap

```
root@stub : # szap -c channels.conf "arte(ARD)"
```

```
reading channels from file 'channels.conf'
```

```
zapping to 4 'arte(ARD)' :
```

```
sat 0, frequency = 10743 MHz H, symbolrate 22000000, vpid = 0x0191, apid =  
0x0192 sid = 0x7034
```

```
using '/dev/dvb/adapter0/frontend0' and '/dev/dvb/adapter0/demux0'
```

```
status 1e | signal 01a0 | snr 0092 | ber 00000000 | unc fffffffe | FE_HAS_LOCK
```

```
status 1e | signal 01a0 | snr 0091 | ber 00000000 | unc fffffffe | FE_HAS_LOCK
```

```
status 1e | signal 01a0 | snr 0094 | ber 00000000 | unc fffffffe | FE_HAS_LOCK
```

```
status 1e | signal 01a0 | snr 0093 | ber 00000000 | unc fffffffe | FE_HAS_LOCK
```



regarder une chaîne

```
dvbsnoop -n 200 -s ts -b 0x00 > ts-stream.pid0x00.file
```

-n nombre de paquets

-s ts transport stream

-b pas de conversion : enregistre le flux brut

- 200 paquets
- `ls -l` \Rightarrow 37600 octets
- 188 octets par paquet

- zap avant
- `dvbsnoop -s ts 404| less`
- `dvbsnoop -s pidscan`
- EPG : `dvbsnoop -tf -s sec -n 10 0x12`
- `dvbsnoop -s sec -spiderpid -privateprovider premiere.de 0x00`
- Débit : `dvbsnoop -s bandwidth -n 100000 -pd 2 131`

- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales



- 1 Introduction : de quoi parlons nous ?
- 2 Accès physique
- 3 Routage
- 4 Services
- 5 DVB : Services de Télévision numérique
- 6 Offres commerciales



Offres non Commerciales

- Réseaux adhoc (Aix-Marseille Wireless)
- Réseaux loin de tout
 - Aéroport (LTE@Roissy)
 - Complexes industriels
- Attention à la législation

Offres commerciales

- RTC (Réseau Téléphonique Commuté)
- DSL (aDSL, sDSL, vDSL. . .)
- FTTH (Fiber To The Home)
- Satellite, retour RTC
- Boucle Locale Radio (BLR)
- GSM, 3G, 4G, LTE, Tetra
- Wimax
- ????
- . . .

Accès

Arnaud
Février —
2024

Introduction

Accès
physique

Routage

Services

DVB :
Services de
Télévision
numérique

Satellite
Le matériel

Réglage des
chaînes

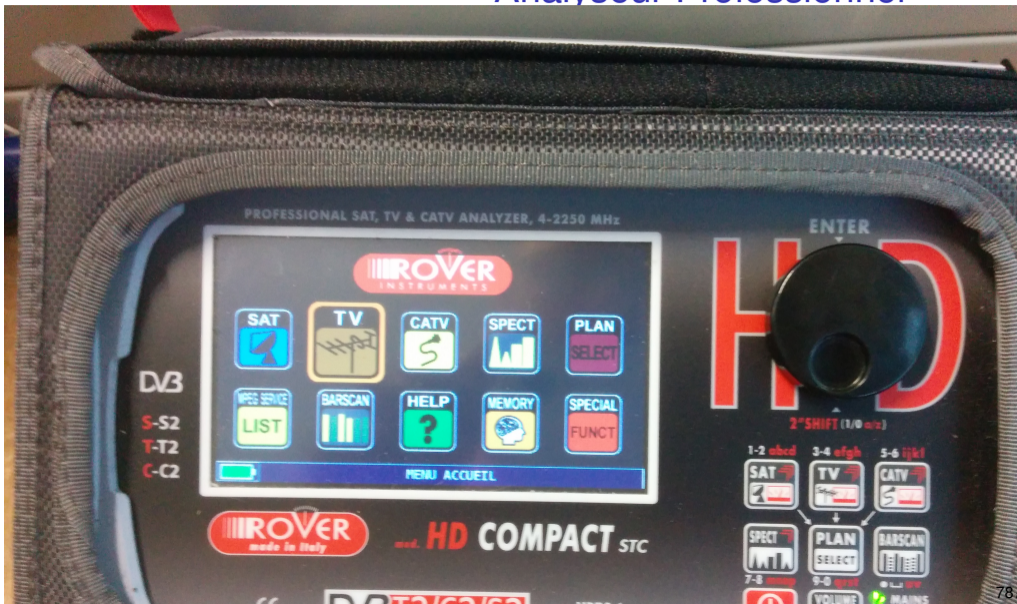
Regarder la
TV

Offres
commerciales

Analyseur
professionnel

Retour sur les
TPs

Analyseur Professionnel



Analyseur Professionnel



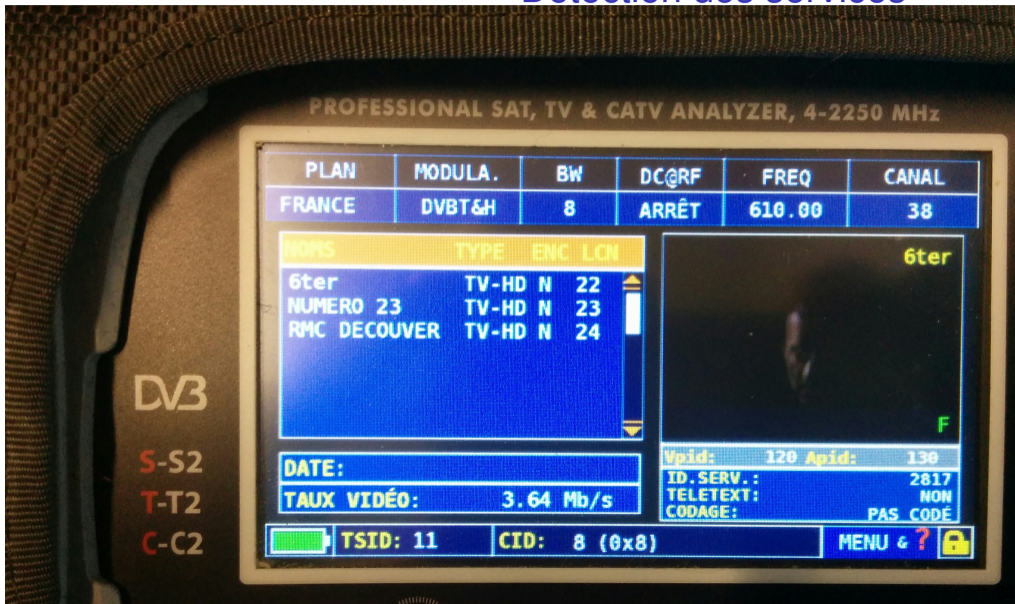
- Satellite, **Hertzien** ou câble
- Analyse spectrale :
 - Détection des raies
 - Analyse plus fine
- identification des canaux
- validation de la réception
- Détection des services
- Transmission et interférences



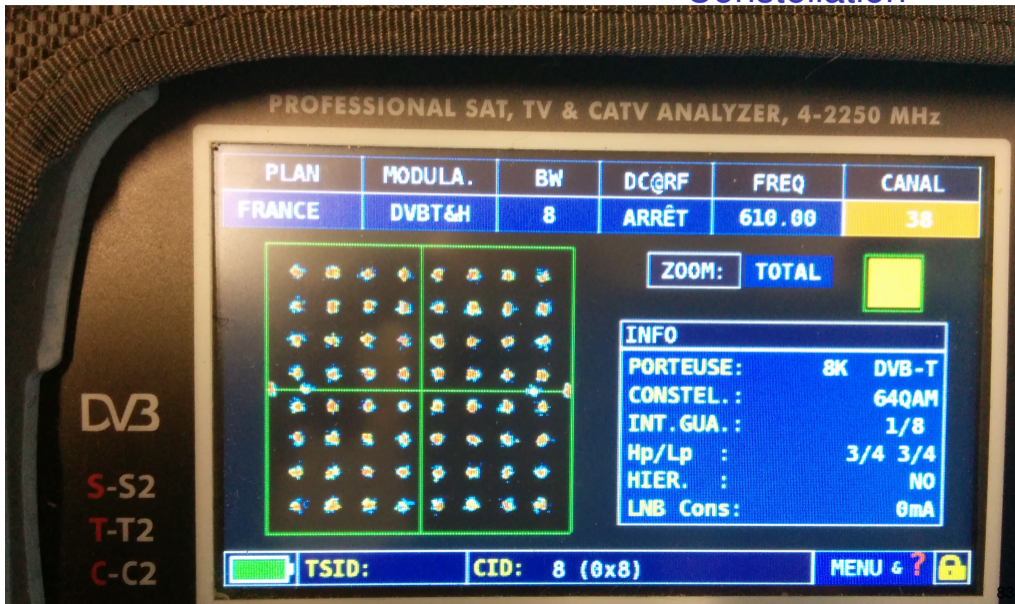
Validation de la réception



Détection des services



Constellation



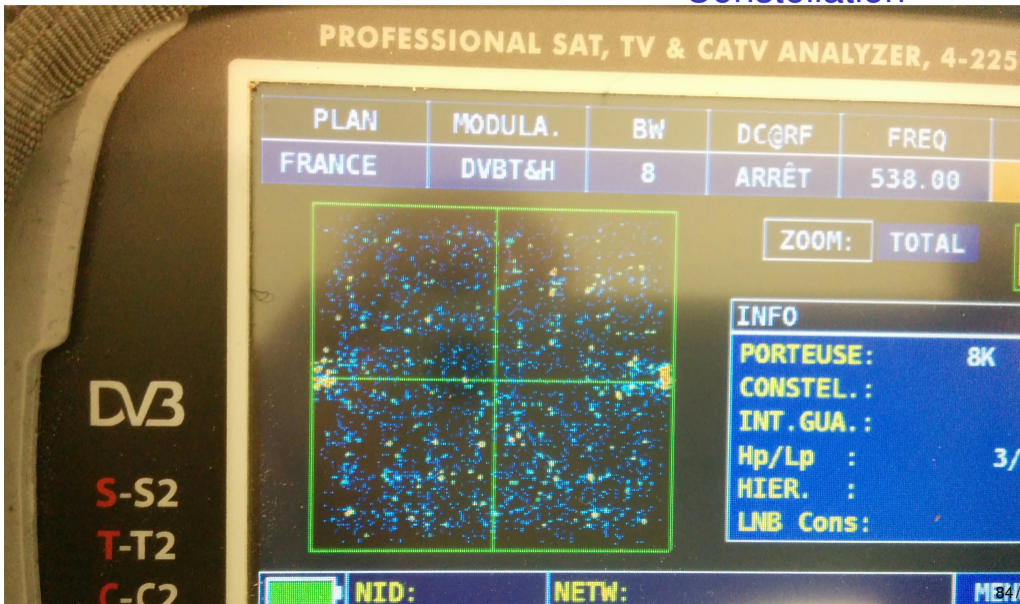
DVB

S-S2

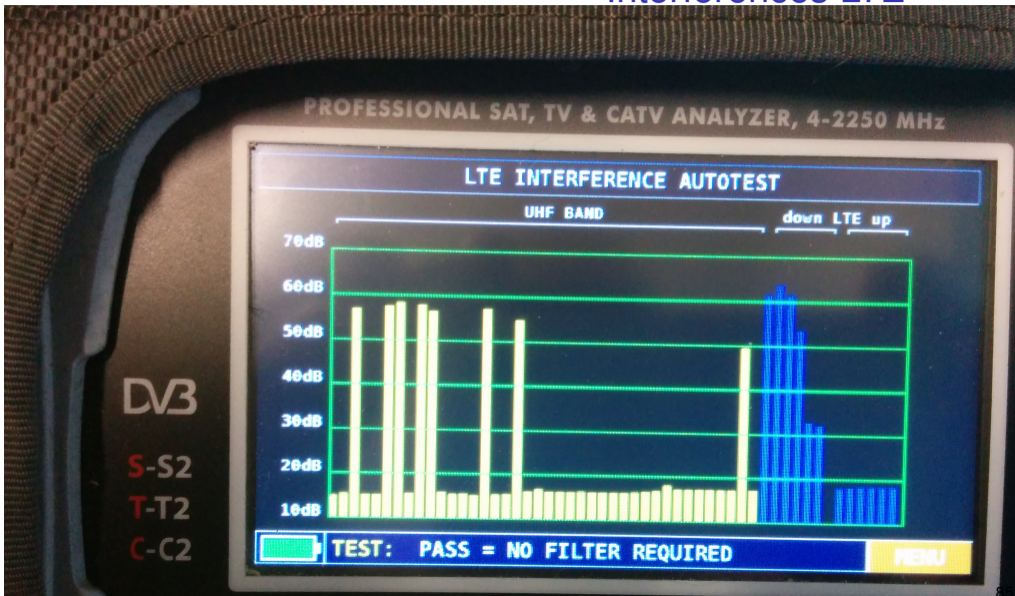
T-T2

C-C2

Constellation



Interférences LTE



- Outils (tshark et gnuradio)
- DVB :
 - Réglage des récepteurs
 - Analyse du protocole
 - Analyse spectrale
 - Outil professionnel
- Routage
- Ligne : modems RTC
 - Protocole en ligne V21 (analyse avec Gnuradio)
 - établissement de la liaison IP

Transmission : Gnuradio

- synthèse d'un signal périodique (deux sinus)
- Analyse spectrale et temporelle

Réseau : tshark

- Utilisation des filtres de capture (adresse IP, port TCP)
- Démonstration :
 - 1 mise en place du filtrage
 - 2 Un (des) paquet(s) affiché
 - 3 Un (des) paquet(s) non affiché

Daltons
Fous du volant

But : Diffuser la télévision numérique dans toutes les chambres d'un hôtel

- Un ordinateur (près de la fenêtre) capte le signal, diffuse un multiplex
- Un routeur (l'autre ordinateur) assure le *routage multicast*
- Un ordinateur (VM graphique) affiche l'émission choisie

Chip et Dale
Laurel et Hardy

- Modems : utilisation des deux modems (attention à la rusticité des équipements)
- Utilisation de la liaison V21 (300 bits/s) affichage du spectre sur GnuRadio
- Utilisation de la connexion :
 - Appel d'un ordinateur sur l'autre, réponse
 - Échange de caractères (pas très utile, quoique...)
 - Connexion (login Debian)
 - Connexion PPP, preuve avec tshark

Routage

Un routeur Linux
avec deux routes

- Activation du routage
- Translation d'adresse (un seule adresse IP, plusieurs stations)
- Translation de port : Deux serveurs à la maison
- Définition de route : Comment le paquet est modifié ?
- Vérification : tshark

- Non finalisé
- Accès à l'automne
- Wiki
 - Ancien : oups, mais vous avez des sauvegardes non ?
 - Nouveau : <http://nout/mediawiki>
 - Ancien : en cours de restauration
- Changement de mot de passe probable à l'automne