

Introduction à la technologie ADSL

Notes de cours de Réseaux
(03/2004)

Christian Attiogbé

Christian.Attiogbe@lina.univ-nantes.fr

Faculté des Sciences et Techniques de Nantes

www.sciences.univ-nantes.fr/info/perso/permanents/attiogbe/enseignement/



PLAN

ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line

- Introduction - Généralités
- Techniques (x)DSL
- Technique ADSL



ADSL : quelques références

- ANSI/T1E1.4/94-007, *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.
- Kimmo K. Saarela *ADSL* www.cs.tut.fi/tlt/stuff/adsl/pt_adsl.html (Tampere University of Technology)
- DSL Forum, www.dslforum.org/
- K. Sistanizadeh, P. S. Chow, J. M. Cioffi. *Multi-Tone Transmission for Asymmetric Digital Subscriber Lines (ADSL)* ICC93, pp. 756-760.

Généralités

Les techniques DSL (**D**igital **S**ubscriber **L**ine) :

- utiliser la ligne téléphonique comme support de transmission à haut débit (> 1 Mbps) sur une distance ≤ 6 km.
- Une nouvelle technique de modulation appelée DMT (**D**iscrete **M**ulti**T**one) permet cette transmission à haut débit.
- comparativement, le RNIS (réseau numérique à intégration de service) offre un débit de 128 Kbps

Généralités

Plusieurs techniques de type DSL (regroupées sous xDSL) :

– HDSL (High bit rate DSL)

Utilise deux paires de fil ; 1,5 Mbps dans les deux sens.

– SDSL (Symmetric DSL)

Une seule paire de fil ; atteint 1,5 Mbps

– ADSL (Asymmetric DSL)

Le débit descendant vers l'utilisateur est supérieur au débit montant vers le réseau.

ADSL : caractéristiques

– normalisé en 1993 (ANSI 1.413)

– la voix et les données numériques transitent simultanément sur la même ligne.

– Le débit offert est élevé (en Mbps) .

Le débit dépend de la qualité de la ligne (immunité bruit, etc), de sa longueur, de matériel

– Le débit descendant (1,5 à 8 Mbps) vers l'utilisateur est supérieur au débit montant (384 à 600 Kbps).

– Après la connexion, la ligne est toujours disponible pour le transfert de données comme sur un réseau local.

ADSL : bases, fonctionnement

Fonctionnement :

- On **abandonne le filtre passe-bas limitatif (à 4KHz)** pour **exploiter au mieux les caractéristiques offertes (1MHz) par le support.**
- Ainsi, la **bande réelle est > 1 MHz (1000Hz)** dans les conditions optimales su support (cuivre).
- On divise la bande de 1MHz en **250 canaux de 4KHz chacun.**

ADSL : bases, fonctionnement

Fonctionnement (suite) :

- Le **spectre total utilisé** est compris entre **26 kHz et 1,1 MHz.**
Chaque canal utilise une bande de **4,3 Khz.**
- **Sur un canal, on offre un débit théorique de 33,6 Kbps** (offerts par les modems analogiques classiques) ;
soit un débit total de $250 * 33,6 = 8,4$ Mbps.

ADSL : répartition des fréquences

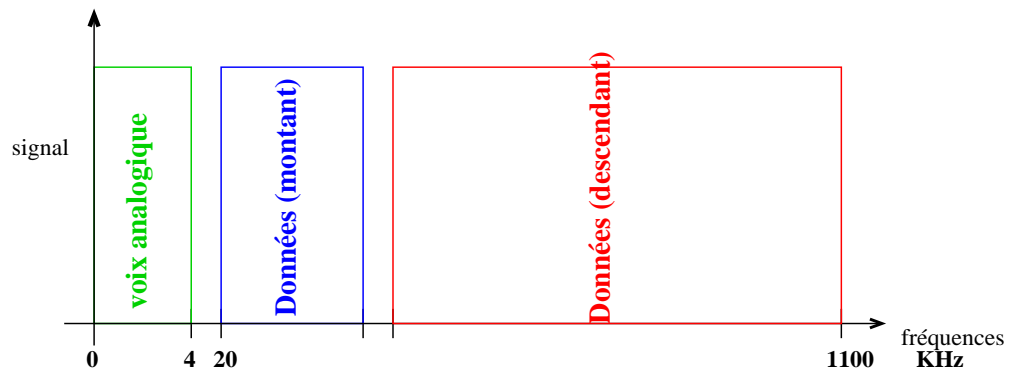


FIG. 1 – Répartition des fréquences en ADSL

Modulation ADSL : Discrete MultiTone (DMT)

L'idée de base est de décomposer la bande passante disponible en de nombreux sous-canaux.

Les canaux ne pouvant pas assurer la transmission de données (atténuation) sont simplement désactivés.

La technique DMT peut gérer les données de telle sorte que la sortie de chaque canal est maximisée.

Chaque canal a une fréquence de 4,3 MHz

ADSL : architecture de base d'une installation

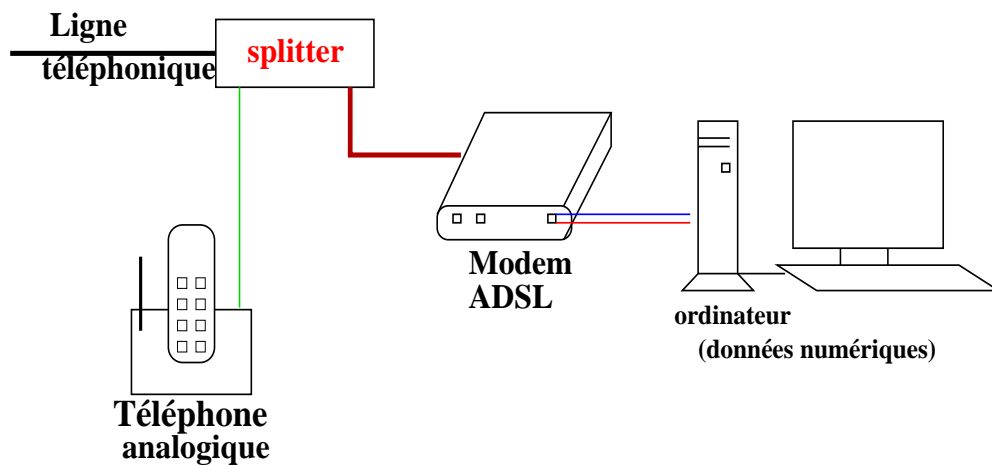


FIG. 2 – Architecture de base ADSL

ADSL : architecture de base d'une installation

Le **Splitter** est une paire de filtres (passe-bas, passe-haut) qui sépare les fréquences basses et les fréquences hautes du signal.

Modem de type Plug and Play.

splitterless : possibilité d'utiliser une carte interne (connecteur PCI) à l'ordinateur.

Possibilité d'utiliser **une connexion directe (câblage) USB** ; plus simple.

ADSL : architecture évoluée d'une installation

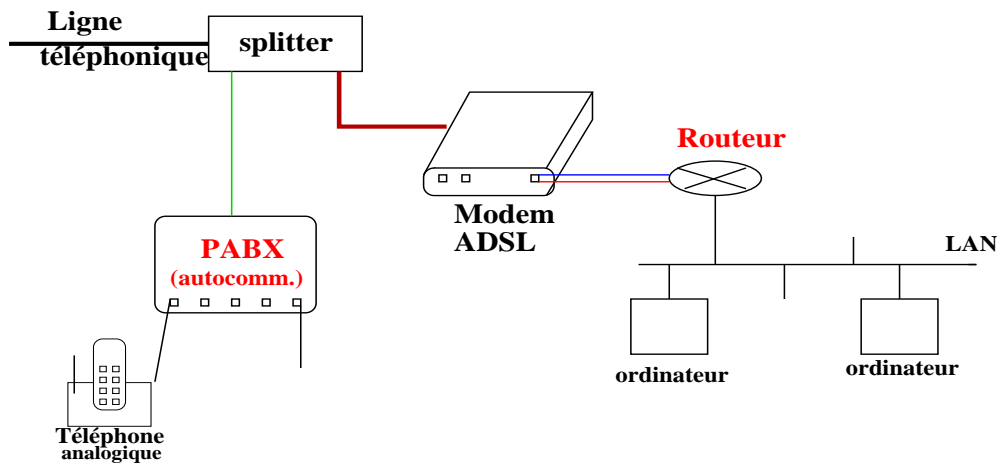


FIG. 3 – Architecture de type DSLAM



ADSL : architecture de type DSLAM

DSLAM : DSL Access Multiplexer

Par exemple pour un accès groupé à internet.

On trouve maintenant des combinés **Routeur modem ADSL**



ADSL : sur les normes

Exemple de norme : G.Lite

Jun 1999, l'ITU adopte la norme G.Lite G.992.2

- Impose un modem Plug and Play (autoconfigurable) intégrant le splitter.
- débit descendant : 1,5 Mbps ; débit montant : 384 Kbps
- Utilise la modulation DMT (Discrete MultiTone)

Janvier 2003, l'ITU adopte la norme G.Lite.bis G.992.4



ADSL : conclusion

Pour les applications de type multimédia, voix-données, alternative peu onéreuse à l'usage du RNIS.



ADSL : quelques références

- ANSI/T1E1.4/94-007, *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.
- Kimmo K. Saarela *ADSL* www.cs.tut.fi/tlt/stuff/adsl/pt_adsl.html (Tampere University of Technology)
- DSL Forum, www.dslforum.org/
- K. Sistanizadeh, P. S. Chow, J. M. Cioffi. *Multi-Tone Transmission for Asymmetric Digital Subscriber Lines (ADSL)* ICC93, pp. 756-760.