

LE HAUT DEBIT

1 L'accès au haut débit

1.1 Différents types d'accès en fonction des supports

1) Compléter le tableau suivant par :

- ✓ Le nom d'une technologie d'accès au haut débit utilisant les supports de transmission suivants, sur la boucle locale.
- ✓ Le débit maximum de la technologie :

Support de transmission	Nom de la technologie		Débit max
	sigle	Explication du sigle	
Antenne Hertziennne			
Téléphone mobile			
fibres optiques			
Réseau téléphonique (paire de cuivre)			
Réseau câblé			

1.2 Le xDSL

1.2.1 Définition des sigles

2) Définir, en anglais puis en français, les sigles suivants :

DSL =

ADSL =

RADSL =

VDSL =

SDSL =

HDSL =

1.3 L'ADSL

1.3.1 Eligibilité

3) Quelle doit être la distance maximum entre le client et le DSLAM pour être éligible à l'ADSL ?

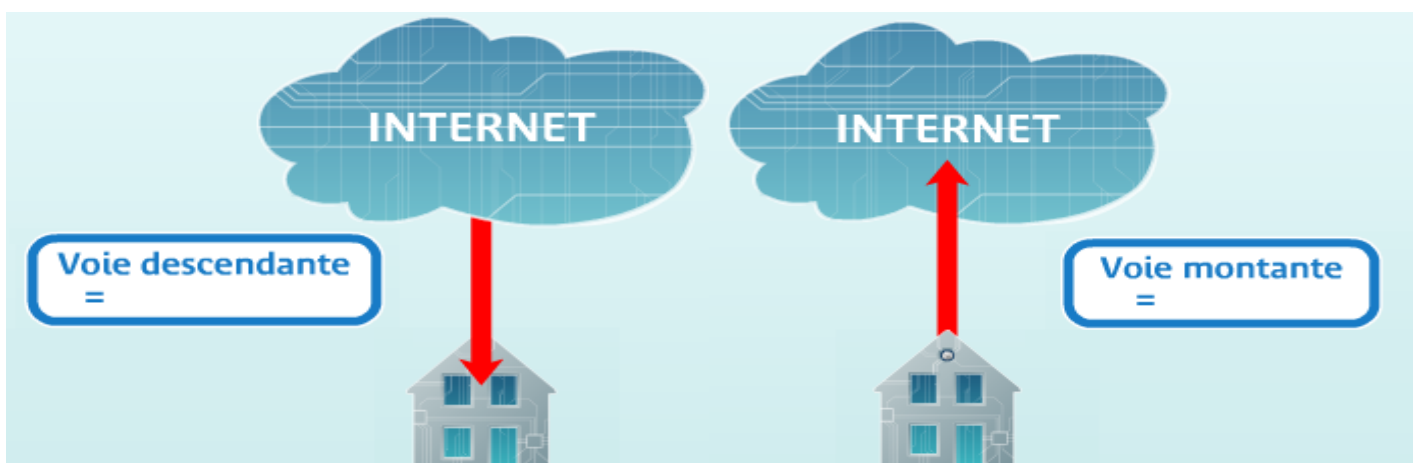
4) Quelle doit être l'atténuation maximum de la ligne pour être éligible à l'ADSL ?

5) Ce client est-il éligible ? Pourquoi ?

Etat ligne :	Showtime	
Protocole :	G.DMT	
Mode :	Interleaved	
	Down	Up
Débit ATM :	608 kbp/s	160 kbp/s
Débit ATM Max :	1920 kbp/s	832 kbp/s
Atténuation :	63.50 db	31.50 db
Marge de bruit :	15.00 db	24.00 db
FEC :	31029	0
CRC :	10	0
HEC :	1	0

1.3.2 Upload et Download

6) Compléter les schémas suivants par « Upload » et « Download » :



7) Pourquoi les FAI proposent-ils aux abonnés des liaisons haut-débit ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), c'est-à-dire avec un débit asymétrique ?

1.3.3 Modulation du signal

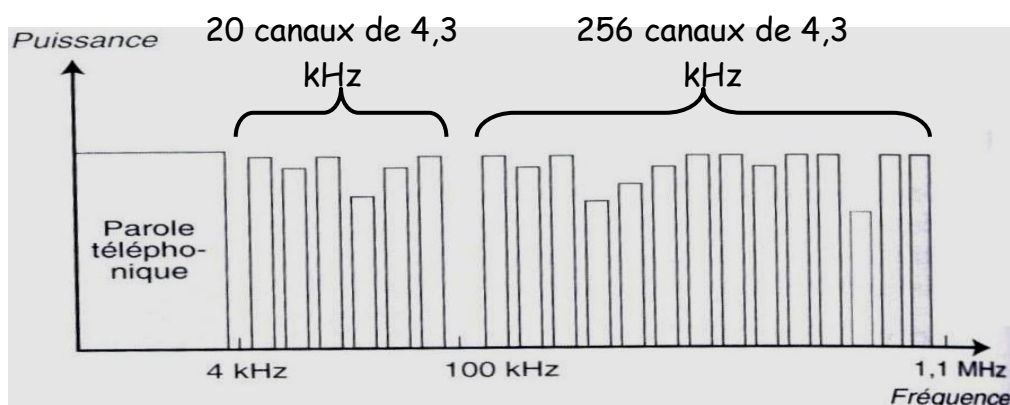
8) Qu'est ce qu'un MODEM ?

9) Donner la définition du sigle de la modulation DMT :

10) Dire rapidement en quoi consiste ce type de modulation :

Chaque canal ou sous porteuse est une tonalité de fréquence différente (multiples de 4,3125kHz)
Mode DMT (multitonalités discrètes)

11) Sur l'allure du spectre utilisé par l'ADSL, ci-dessous, entourer :
 en vert : la partie montante du spectre
 en rouge : la partie descendante du spectre



12) Sachant que chaque canal transporte en moyenne 8 bits par Hertz, calculer le débit maximal pouvant être atteint en download :

D'une norme DSL à une autre le principe de fonction par sous porteuses en mode DMT reste identique, mais **on adapte les canaux de débits montant et descendant selon les performances à atteindre.**

Par exemple, dans le cas de débit symétriques, SDSL voire HDSL, le nombre des canaux montants et descendants seront équilibrés afin d'obtenir cette symétrie.

1.3.4 Filtrage des fréquences

L'ADSL fonctionne sur les hautes fréquences de la paire de cuivre tandis que la voix est supportée par les basses fréquences.

13) *Quel est donc le rôle du filtre (SPLITTER) ADSL ?*

1.4 ADSL2 et ADSL2+

14) *Qu'est-ce-que l'ADSL2+ ?*

15) *Compléter le tableau suivant :*

norme	Vitesse maxi en upload	Vitesse maxi en download
ADSL		
ADSL2		
ADSL2+		

1.5 READSL2 et READSL2+

16) *Que signifie le sigle READSL2 ?*

Le signal est amplifié dans la bande des 25,875kHz à 552kHz, ce qui permet de s'affranchir des lignes fortement atténuées, dans ce sens elle permet aussi de rallonger la distance.

Cette innovation peut étendre le champ d'application du haut débit aux foyers éloignés des répartiteurs par une distance pouvant atteindre 8km ou 78dB d'atténuation.

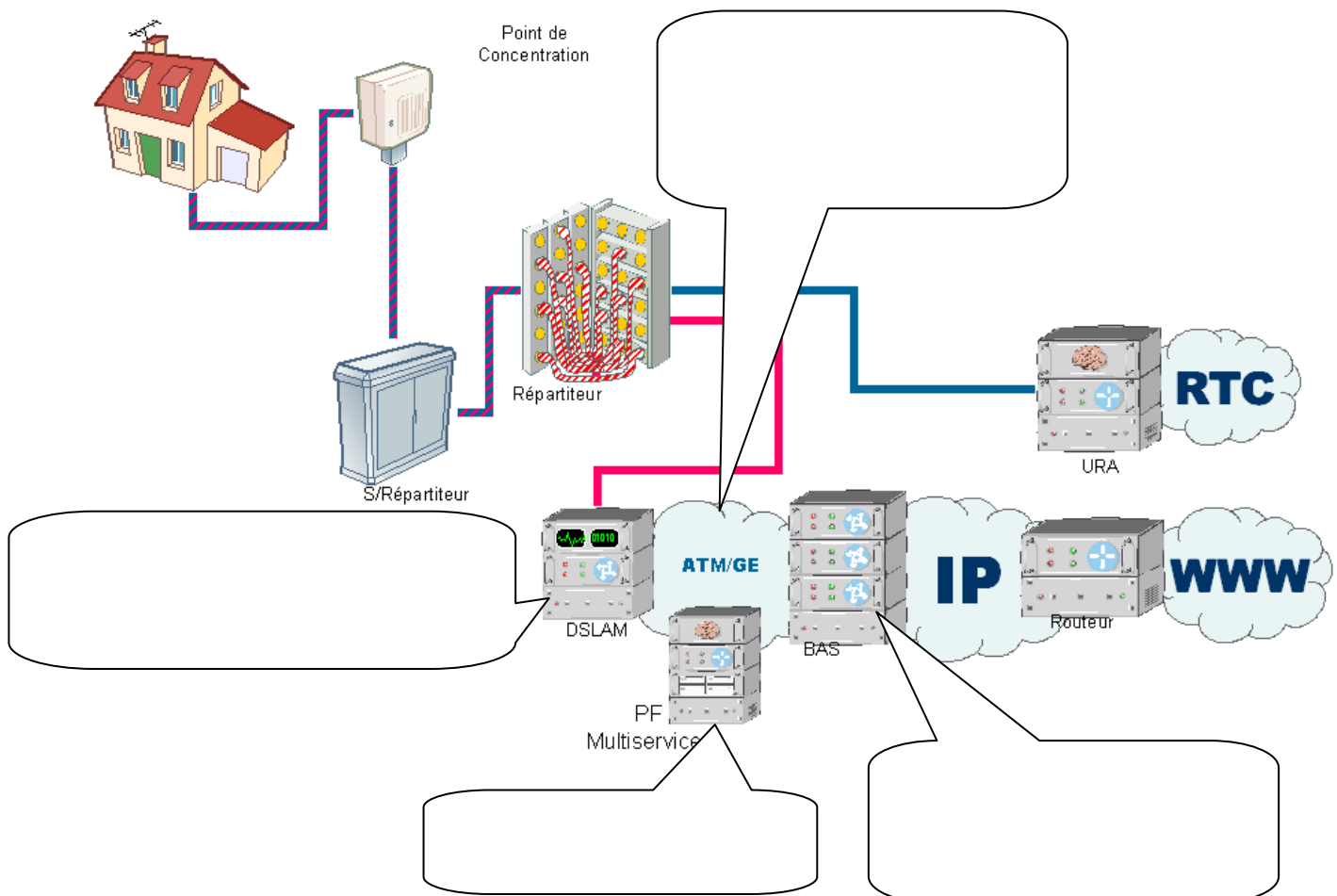
Débit montant = 0,8Mb/s

Débit descendant = 5Mb/s

2 Transmission de l'information haut-débit au cœur du réseau

2.1 Equipements dans le central téléphonique

17) Sur le schéma ci-dessous, définir en anglais et en français les éléments. Puis entourer en rouge la partie « optique » :



18) Donner le rôle des éléments suivants :

2.1.1 DSLAM

le DSLAM récupère le trafic de données, issu de l'ADSL, transitant sur les lignes téléphoniques qui lui sont raccordées, après que ce trafic ait été séparé du trafic de voix issu de la téléphonie classique, grâce à un filtre.

Ensuite le DSLAM

(« petits tuyaux ») et le redirige

ou du fournisseur d'accès (« gros tuyau ») selon le principe du multiplexage temporel où les données sont transportées en IP ou en ATM.

2.1.2 BAS

Le BAS gère le transport de données en Mode

Sur le réseau de France Télécom, chaque BAS regroupe le trafic ATM issu d'une dizaine de DSLAM. Un BAS gère donc le trafic de l'ensemble des lignes ADSL situées dans les zones couvertes par les DSLAM qui lui sont connectés. La Zone ainsi couverte par un BAS est appelée "plaque" par France Télécom. Il est établi un circuit ATM "montant" et un circuit ATM "descendant" entre chaque Client connecté et le BAS auquel il est raccordé.

2.1.3 ATU

ATU: ADSL Transceiver Unit – Unité d'émission-réception ADSL, ce sont les équipements électroniques ADSL (modem et DSLAM)

ATU-C: ATU at the Central office – Unité ADSL du centre de communication (DSLAM dans le NRA)

ATU-R: ATU at the Remote end – Unité ADSL de l'extrémité distante (modem chez l'abonné)

2.1.4 Routeurs

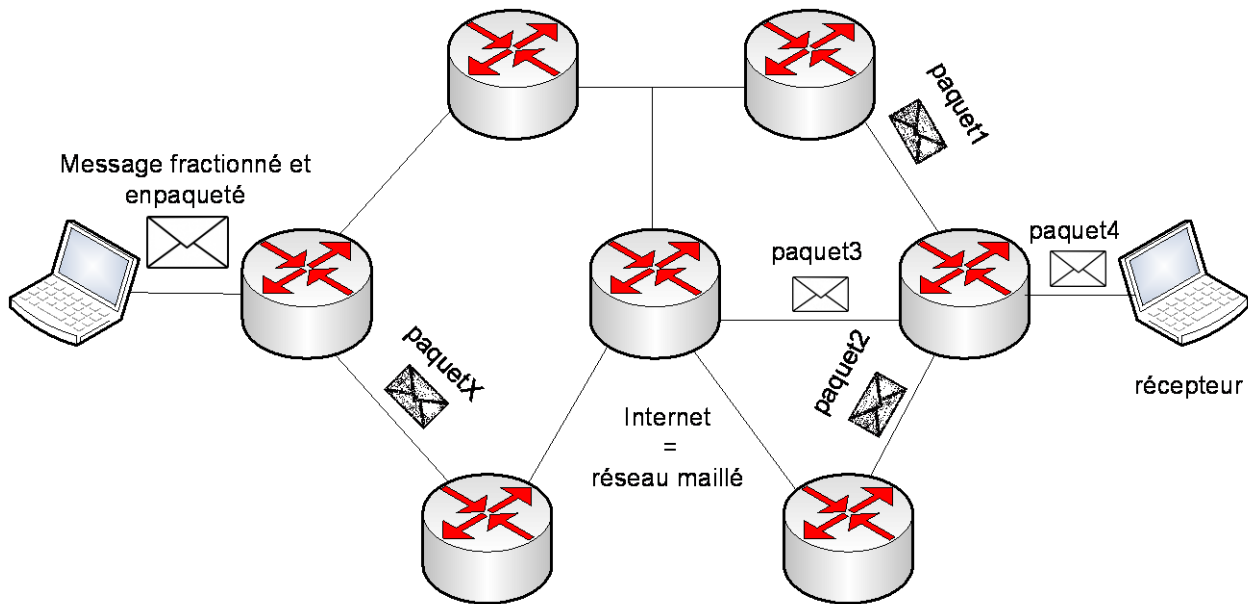
Chaque paquet IP a un grand nombre d'itinéraires possibles pour une destination unique. Les Routeurs font

en fonction

Pour savoir quel trajet doivent emprunter les données, le routeur met à jour

en interrogeant les autres routeurs situés près de lui. Si un routeur tombe en panne ou est saturé, les autres routeurs sont avertis par son silence.

Les données n'empruntent pas forcément le même trajet et peuvent parvenir au destinataire dans le désordre. Mais comme tous les paquets sont au départ, il est facile, pour le destinataire, de reconstituer le message d'origine sans altération.



2.2 Protocoles dans le Backbone

19) *Qu'est-ce que le backbone ?*

20) *compléter, ci-dessous, les espaces laissés vides :*

2.2.1 La SDH

SDH =

C'est un protocole de niveau du modèle OSI

Grâce à la fibre optique, il permet un débit pouvant aller jusqu'à

2.2.2 La VTHD

VTHD =

C'est un protocole de niveau du modèle OSI

Il permet un débit pouvant aller jusqu'à

2.2.3 l'A.T.M

2.2.3.1 Généralités

21) *Que signifie le sigle ATM ?*

22) compléter, ci-dessous, les espaces laissés vides :

L'ATM est un protocole de niveau utilisé au cœur même du réseau.

C'est un protocole fonctionnant en mode .

Le flux de données est transporté dans des de petite taille, selon un itinéraire déterminé lors de la connexion.

L'ATM est complémentaire de l'IP : il est utilisé dans un réseau fédérateur qui interconnecte des réseaux IP entre eux.

2.2.3.2 Qualité de service.

Il existe 3 degrés de QoS :

UBR = → le débit n'est pas garanti.

VBR = → le débit est compris entre une valeur maximum et minimum prédéfinie.

CBR = → le débit est constant et défini à l'avance.

2.2.3.3 Conduit et voie virtuels :

L'ATM est une technique de commutation utilisant un circuit virtuel.

En fait le mode connexion est utilisé pour la transmission des cellules. La cellule n'est donc transmise que lorsque le circuit virtuel ouvert.

Le marquage de ce circuit virtuel est fait par les tables de commutation placées dans chaque noeud traversé. C'est ce qu'on appelle la signalisation.



Deux numéros sont utilisés pour constituer la référence qui permet la commutation et l'identification du circuit virtuel:

numéro VCI = virtual channel identifier = identificateur de voie virtuelle

numéro VPI = virtual path identifier = identificateur de conduit virtuel

2.2.3.4 Brasseurs et commutateurs ATM :

- ✓ Le commutateur ATM se sert du VCI et du VPI pour commuter les cellules ATM.
- ✓ Le brasseur ATM ne se sert que du VPI (donc on commute plusieurs voies virtuelles d'un coup).

2.2.3.5 Mise en place de la connexion :

Pour mettre en place la connexion, on associe la référence d'entrée à une référence de sortie du réseau.

Pour cela, on procède d'abord au routage d'une *cellule de supervision* (qui met en place le circuit virtuel). Ce routage est effectué par les tables de routage (qui déterminent vers quel noeud est envoyée la cellule grâce à l'adresse de destination finale).

Au fur et à mesure, cette cellule détermine pour chaque noeud l'association entre le port d'entrée et de sortie :

2.2.3.6 Cellules ATM

Les cellules ATM sont de taille fixe égale à [], dont 48 octets pour la zone de données.

Ce sont des cellules de niveau [] (et non paquet).

2.2.4 Le Gigabit Ethernet

23) compléter, ci-dessous, les espaces laissés vides :

Ce support coopère avec l'ATM et la SDH pour proposer des débits pouvant aller jusqu'à [].

C'est un protocole de niveau [] du modèle OSI

2.2.5 L'IP

24) compléter, ci-dessous, les espaces laissés vides :

L'IP est basé sur la notion de **Best effort** = les utilisateurs bénéficient []

C'est un protocole de niveau [] du modèle OSI

2.2.6 MPLS

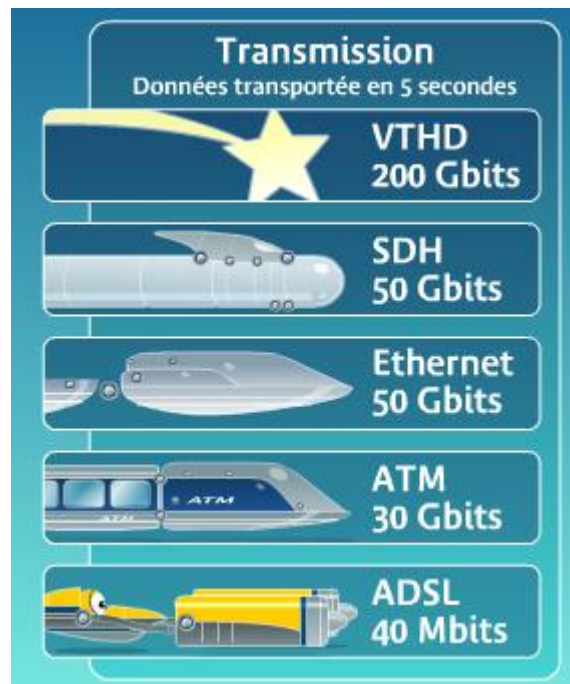
Sur Internet, certaines applications peuvent être routées (possibilité de prendre plusieurs chemins différents) alors que d'autres ont besoin d'être commutées (utilisation de circuits virtuels).

On utilise donc des routeurs-commutateurs.

Ceux-ci utilisent en général une commutation de type ATM ou Ethernet et un routage de type IP.

La normalisation de cette technique a donné naissance au MPLS (**MultiProtocol Label Switching**).

2.3 Comparaison des débits des protocoles de transmission dans le backbone



3 Sources à consulter pour répondre aux questions

✓ **A** tout Rézo Haut Débit

✓ **A** tout Rézo La Télé sur ADSL

✓ Le dossier ADSL de Wallu , sur <http://pagesperso-orange.fr/wallu/>

✓ L' encyclopédie <http://fr.wikipedia.org/wiki>

✓ Le diaporama DSLrev03 de www.mrim.org