

RESEAUX ATM

Les futures applications demanderont une bande passante en augmentation constante avec un trafic très hétérogène (voix, données, images). De plus, les utilisateurs souhaiteront comme par le passé payer suivant la qualité de service qu'ils demandent. Les réseaux ATM (Asynchronous Transfer Mode) permettent justement de garantir cette qualité de service indépendamment des caractéristiques du service transporté : l'utilisateur a la possibilité à la connexion de donner ces paramètres de service.

Ce protocole a été développé par tous les opérateurs depuis 1982 et en particulier en France au CNET sous le nom de ATD. Il est normalisé sur les trois couches : physique, liaison, réseau.

1 - GENERALITES

L'ATM transporte un flot continu de cellules de taille fixe comportant 5 octets d'en-tête et 48 octets d'information. Le réseau est de type orienté connexion. Tout paquet est donc fragmenté en cellule de 53 octets. La petite taille des cellules permet de

- ne pas gaspiller de place,
- d'optimiser temps de transfert et temps d'insertion des données.

Exemple :

sur un réseau ordinaire orienté connexion disposant d'un lien à 240 octet/s, le temps de propagation d'un paquet de 240 octets à travers 2 commutateurs est 2s, il ne sera que de 1,4s sur ATM.

Ce réseau est conçu sous une hypothèse de bon fonctionnement c'est à dire que les cellules ne sont jamais réémises. Le réseau doit donc avoir un faible taux d'erreur (fibre optique 10^{-12}) et un CRC simple (10 bits par cellule).

Il permet de nouvelles applications

- téléphone : temps de latence fixe (<400ms), faible taux de perte, débit constant
- télévision : bande passante élevée (5Mb/s), temps de latence fixe (<100ms), taux d'erreur faible(< 10^{-5}), multicast.

Dans un réseau ATM, on appelle switch les routeurs. Les interface réseau utilisateur (UNI) sont les liens du réseau vers les équipements terminaux, les noeud d'interface réseau (NNI) sont les liens entre switch.

Le modèle ATM comporte 3 couches :

- physique : adaptation à l'environnement de transmission,
- ATM- liaison : acheminement de cellules par multiplexage et commutation des cellules,

- ATM adaptation : adaptation par type du flux d'informations à la structure des cellules.

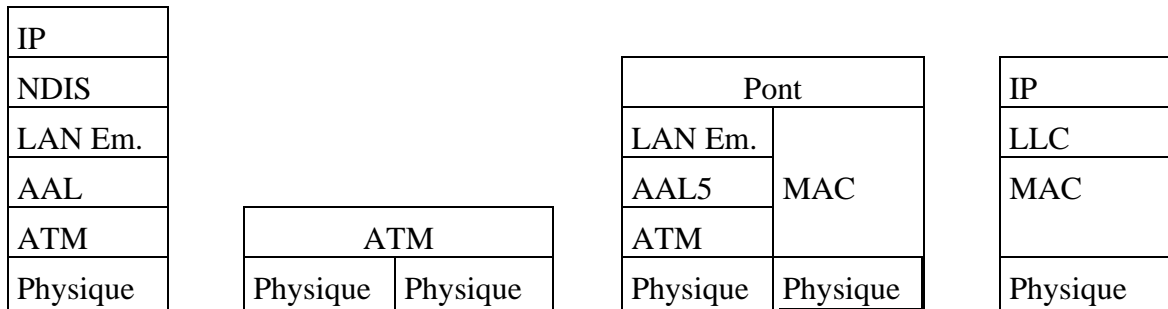


Figure 1. Emulation LAN IP sur ATM.

On trouvera Figure 1, le fonctionnement ATM pour l'émulation de réseau local.

2 - LA COUCHE ADAPTATION

Cette couche fragmente les paquets en cellule et les réassemble en fin de circuit. Il existe 4 classes d'adaptation.

La classe A désigne un débit en bit constant (Constant Bit Rate - CBR ou AAL1). Elle présente un service orienté connexion.

La classe B désigne un débit en bit variable (Variable Bit Rate - VBR ou AAL2). Elle présente un service orienté connexion et fixe une limite pour le délai d'acheminement.

La classe C désigne un service orienté connexion pour les données (Connection-oriented Data Service - CDS ou AAL3/4). Il s'agit d'un service orienté connexion sans limite de délai d'acheminement.

La classe D désigne un service datagramme (Connectionless Data Service - AAL5).

Les qualités de service sont fixées au niveau de cette couche. Ce sont les paramètres suivants :

PCR : Peak cell rate,

vitesse maximum de transfert côté utilisateur

SCR : Sustained cell rate,

vitesse moyenne mesurée sur un intervalle de temps long

CLR : Cell loss ratio

pourcentage de pertes de cellules acceptables

CTD : Cell transfer delay

temps maximum passé entre les NNI

CDV : Cell delay variation

variance du CTD

BT : Burst tolerance

nombre maximum de cellule pouvant être transmises alors que le SCR est dépassé

MCR : Maximum cell rate

vitesse minimum souhaitée par l'utilisateur

3 - LA COUCHE ATM ET LA COUCHE PHYSIQUE

Cette couche est responsable de l'acheminement de bout en bout du flot de cellules. Elle transmet éventuellement des cellules vides. C'est elle qui gère les paramètres de qualité de service et donc en particulier les problèmes d'engorgement.

Les formats des cellules diffèrent sur les UNI et NNI par l'en-tête. Les 4 premiers bits servent :

- sur les UNI à contrôler le trafic entrant sur le réseau,
- sur les NNI à numéroté les chemins virtuels.

Le reste de l'en-tête sont des informations sur le routage qui changent à chaque switch. Le champ routage du NNI comporte 28 bits ce qui permet de numéroté 268 millions de canaux.

La couche physique définit les tous le signaux et codages nécessaires au transport d'une cellule. Elle s'appuie sur la norme SONET qui définit la structure de transmission synchrone sur fibre optique ainsi que la normalisation ATM sur paire métallique.