

## Examen d' « Interconnexion et déploiement de services »

1. Quel est le type de commutation des réseaux ATM ?  
**a) Commutation de cellule**  
b) Commutation de circuit  
c) Commutation de paquet
2. La taille adaptée pour une cellule ATM est :  
**a) 53 bytes**  
b) 48 bytes  
c) 32 bytes  
d) 64 bytes
3. Sur les 5 bytes de l'en-tête de la cellule ATM, le VPI occupe (8 bits pour UNI, 12 bits pour NNI)  
**a) 8 bits**  
a) 16 bits  
b) 10 bits
4. Sur les 5 bytes de l'en-tête de la cellule ATM, le VCI occupe  
**a) 16 bits**  
b) 8 bits  
c) 10 bits
5. Les utilisateurs accèdent au réseau ATM à travers des interfaces appelées  
**a) UNI**  
b) NNI  
c) ANI
6. Deux extrémités dans un réseau ATM sont associées par un identificateur appelé  
**a) VCI**  
b) VPI
7. Entre les commutateurs ATM, quelle interface a été normalisée  
**a) NNI**  
b) ANI  
c) UNI
8. Le modèle ATM considère 3 niveaux : la couche physique, la couche ATM, la couche AAL  
**a) Vrai**  
b) Faux
9. En ATM, il existe trois plans : le plan Utilisateur, le plan de Contrôle, le plan de Gestion ;  
**a) Vrai**  
b) Faux
10. Ou sont utilisés les switchs ATM ?  
**a) Dans les frontières des réseaux**

b) Au sein même des réseaux

11. Que peut-on négocier avec le réseau ATM? : le taux, le délai de tolérance, la tolérance à la perte, la gigue (=la différence entre l'instant d'arrivée théorique et l'instant d'arrivée réelle)

**a) Vrai**

b) Faux

12. Quel est le résultat d'une négociation ATM ?

**a) Succès ou Echec**

b) Ok ou Ko

13. Parmi les aspects suivants, lesquels sont introduit par ATM ?

a) DPV4 qui se base sur le best-effort

b) Classe de services

c) Mode connecté

d) La qualité de service

14. Les classes de service de ATM sont : ABR, CBR, UBR, VBR real time, VBR no real time

**a) Vrai**

b) Faux

- CBR : la source demande une bande passante constante
- ABR : la source demande une bande passante disponible
- VBR : la source demande une bande passante variable
- UBR : la source ne demande pas une bande passante

15. IntServ est un protocole inclus dans :

**a) RSVP**

b) ATM

c) QoS

d) RSTP

16. Dans Diffserv on spécifie une classe de service au travers du champ :

**a) ToS**

b) TC

c) Les deux

17. Quelles sont les possibilités de configuration pour mettre en œuvre un VLAN ?

**a) VLAN par port**

b) VLAN par segment

**c) VLAN par protocole**

18. Qu'est-ce que c'est que la gigue ?

- La gigue est la variation de latence, c'est-à-dire la différence entre quand on devrait émettre le paquet et quand on l'a émis

19. Pourquoi a-t-on besoin de réseaux hauts débits ?

- 1<sup>er</sup> facteur : La décentralisation des traitements vers une architecture distribuée de type client/serveur
- 2<sup>ème</sup> facteur : La forte expression de nouveaux besoins (transmettre des données multimédias)
- Les réseaux à hauts débits offrent une variété de débits supérieurs à 100 Mbps et sont destinés aussi bien aux réseaux locaux qu'aux réseaux longue distance.

## Question de cours d'« Interconnexion et déploiement de services »

### ATM

#### Définition :

L'ATM pour **Asynchronous Transfer Mode** est un protocole réseau de niveau 2 à commutation de cellules, qui a pour objectif de multiplexer différents flots de données sur un même lien utilisant une technique de type TDM ou MRT (multiplexage à répartition dans le temps).

ATM est un protocole asynchrone, s'appuyant fréquemment sur une couche de transport synchrone. C'est-à-dire que les cellules ATM sont envoyées de manière asynchrone, en fonction des données à transmettre, mais sont insérées dans le flux de données synchrones d'un protocole de niveau inférieur pour leur transport.

#### Quelle est la structure d'une cellule ATM

Les cellules ATM sont des segments de données de taille fixe de **53 octets** dont :

- 48 octets de charge utile
- 5 octets d'en-tête

#### Citer deux différences entre l'ATM et les technologies IP et Ethernet

- Les cellules ATM sont des segments de données de taille fixe de 53 octets
- Les paquets des protocoles du type IP ou Ethernet sont de longueur variable
- Dans ATM, on a une négociation préliminaire

#### Citer les deux types de cellules ATM

Les deux types de cellules ATM sont :

- NNI (Network-Network Interface)
- UNI (User-Network Interface).

VPI : Virtual Path Identifier (UNI 8 bits, NNI 12 bits)

VCI : Virtual Channel Identifier (16 bits)

#### Quels sont les objectifs d'ATM ?

ATM veut permettre de véhiculer tout type d'information : voix, vidéo, données. Bref " être un réseau multimédia ". Pour cela, il faut offrir:

- Un débit suffisant : Les applications multimédia ont besoin de liens avec des débits en Gigabits/sec;
- Une qualité de service (QoS) adaptée aux différents types de trafic : Le trafic temps réel tolère certaines pertes mais pas de retard (comme la voix et la vidéo haute-résolution), tandis que le trafic sans contrainte de temps réel tolère une distorsion temporelle mais pas de perte (comme le transfert de fichiers). Sans oublier la Bande Passante.

### **Comment ATM remplit ses objectifs ?**

- ATM possède des caractéristiques lui permettant de remplir ses objectifs :
- ATM utilise des paquets de petite taille fixe appelés cellules.
- ATM est orienté connexion. Chaque connexion est identifiée par un numéro. Toute cellule transportant les données porte l'identificateur de la connexion.
- ATM utilise le multiplexage temporel asynchrone.
- Différentes classes de services sont prévues pour permettre l'intégration des différents types de trafic et répondre aux exigences des applications en terme de QoS.
- Une signalisation riche permet la mise en oeuvre de fonctionnalités adaptées.

### **Quels sont les avantages offerts par la taille de la cellule ATM ?**

- Dans le cas d'abandons de cellules dans les techniques de résolution de la congestion, il n'y a pas une perte considérable de données et des méthodes de correction peuvent être aisément appliquées
- La longueur fixe facilite l'implémentation hardware et l'allocation de Bande Passante ;
- Le temps de traversée du réseau est optimisée par l'effet pipe-line du store&forward entre noeuds ;

### **Comment ATM met en oeuvre une connexion ?**

ATM est orienté connexion. On distingue trois phases :

- L'établissement de la connexion ;
- Le transfert de données à travers le canal virtuel établi ;
- La libération de la connexion ;

La phase d'établissement de la connexion permet d'allouer un **VCI** (Virtual Channel Identifier) et/ou un **VPI** (Virtual Path Identifier) et d'allouer les ressources nécessaires pour garantir le débit demandé.

Le **routing** est établi durant cette phase ce qui optimise par la suite les délais de transmission.

Ainsi, chaque connexion est identifiée par un numéro (**VPI/VCI**) (similaire au NVL d'X.25). Ce numéro est attribué **localement** par le commutateur qui aura à charge de maintenir et de gérer la correspondance entre le VCI entrant et le VCI sortant d'une connexion.

### **Quelles sont les différentes étapes de déploiement d'ATM ?**

- connexions des stations de travail ;
- backbone de réseau local ;

- accès au réseau étendu ;
- transport sur réseau étendu ;

### **Comment situer ATM par rapport au modèle OSI ?**

- Dans le modèle OSI, ATM pourrait être placée au niveau 2 (Couche Liaison de Données).

### **Quel est le rôle de chacun des éléments d'interconnexion suivants : bridge et switch**

- Un switch est un pont multi-ports

### **En quoi consiste le FDDI ?**

#### **FDDI**

FDDI suit la norme ISO 9314 (ANSI X3T9.5) qui a été standardisé dans le milieu des années 1980. Ce type de réseau est fréquemment utilisé comme Backbone pour des réseaux locaux ou leurs interconnexions.

### **Pourquoi FDDI ?**

- Le besoin d'interconnexion des réseaux locaux par des réseaux fédérateurs
- Des débits élevés évitant ainsi tout goulot d'étranglement
- Raccordement de stations à haut débit (Visioconférence, Vidéo, Son en temps réel ...)

### **Les caractéristiques**

- Débit nominal : 100 Mbit /s
- Type de trafic : Synchrone / Asynchrone
- Distance : 200 Km de longueur de fibre, soit 100 Km de distance Max
- Diamètre de l'anneau : 31 Km sous forme de boucle
- Distance maximale entre les nœuds (stations) : 2 Km
- Taille des trames : 4 500 octets
- Transmission Bande de base et codage des données 4B/5B - NRZI
- Méthode d'accès : Jeton temporisé sur boucle
- Architecture : Double anneau, reconfiguration en cas de défaillance de l'un des anneaux
- Topologie : Double anneau en fibre optique utilisant la technique du jeton
- Support physique : Fibre optique multimode 62,5/125
- Nombre de stations : 500 à 1000 stations suivant la classe

### **Topologie**

- FDDI fonctionne selon une topologie logique en anneau. Les machines peuvent être interconnectées soit en étoile à la sortie d'un concentrateur, soit directement sur l'anneau (cette dernière possibilité est plutôt réservée aux serveurs et aux stations de travail rapides, vus les prix des adaptateurs correspondants).
- Les données circulent normalement sur l'anneau principal ; en cas de défaillance, le trafic bascule automatiquement sur l'anneau secondaire (dit de secours). Certains constructeurs de matériels proposent

des variantes qui mettent les deux anneaux à contribution ; ce procédé permet de doubler la bande passante.

- Les équipements disposent de connecteurs pour accéder à l'un ou l'autre des anneaux, voire au deux. Ces équipements sont répartis en trois classes :
  - Classe A : Les stations reliées aux deux anneaux simultanément. DAS: Dual Attachement Station.
  - Classe B : Les stations reliées à un seul anneau. SAS: Single Attachement Station.
  - Classe C : Les concentrateurs FDDI

## Intégration au modèle OSI

- FDDI divise les couches Physique et Liaison du modèle OSI en deux sous-couches
  - a) Couche physique
    - Physical Layer Medium (PMD):
    - Physical Layer Protocol (PHY):
  - b) Couche liaison
    - Media Access Control (MAC)
    - Logical Link Control (LLC)
  - c) SMT

## DQDB

Distributes-queue-dual-bus, suit la norme IEEE 802.6

DQDB permet des transfert isochrone et asynchrone en mode connecté ou non à des débits de 45 à 155 Mbps.

le bit BB (Busy Bit) indique si la cellule est libre (BB = 0) ou occupée.

- le bit ST (Slot Type) indique si le slot est de type QA (ST = 0) ou PA.

- le bit PSR (Previous Slot Recieved) est mis à 1 par la machine suivant le destinataire d'un slot afin qu'il puisse être réutilisé immédiatement (non utilisé pour le moment).

- le bit Res est réservé à une utilisation ultérieure.

- les quatre bits REQ (Request bit) permettent de formuler des requêtes de réservation suivant un certain niveau de priorité

### Exercice corrigé

Supposons que le débit souscrit est  $D_0 = 125\,000$  cellules/s d'où  $T_0 = 8\,\mu\text{s}$  et que la tolérance est  $h = 24\,\mu\text{s}$ , combien de cellules pourront être acceptées ?

Imaginons que le récepteur envoie des cellules au débit  $D = 200\,000$  cellules/s d'où  $T = 5\,\mu\text{s}$ .

**Comme  $D > D_0$ , y'a fraude et** les cellules suivantes vont s'enfoncer dans la zone de tolérance et au bout d'un moment avoir une date d'arrivée dans la zone stricte de non conformité.

e mesure l'intervalle de temps d'avance à chaque arrivée de cellules.

Le temps d'arrivée au plus tôt de la cellule 2 est  $T_0 = 1/D_0$  et son temps d'arrivée réel est  $T = 1/D$ , d'où :

$$e = T_0 - T = (1/D_0) - (1/D)$$

Pour la dernière cellule  $N$ , on aura atteint la limite de tolérance, ce qui correspond à la date  $(N-1)T - h$ , donc  $(N-1)(Te) = (N-1)T - h$ , d'où la valeur de  $N$  :  **$N = 1 + (h/e)$**

**AN :**

La valeur de  $e$  est  $T_0 - T = 8 - 5 = 3\,\mu\text{s}$  ;

Or,  **$N = 1 + (h/e)$**  on en déduit  $N = 9$  cellules.