

EXERCICE DE SYNTHÈSE (réseaux locaux)

1) Quel sont les 2 réseaux locaux qui sont les plus répandues actuellement ?

- * LAN (Local Area Network)
- * MAN (Metropolitan Area Network)

2) Quelle est la portée maximale d'un réseau LAN ?

=> 10m à 1,5km (1,5km est la portée max d'un LAN)

3) Quelles sont les différences entre les réseaux locaux DAN, BAN et CAN ?

Ce sont tous des variantes de réseaux locaux mais à une échelle différente :

DAN (Departmental Area Network)	Relie les utilisateurs d'un département d'entreprise (échelle d'un étage d'immeuble généralement).
BAN (Building Area Network)	À l'échelle d'un bâtiment.
CAN (Campus Area Network)	À l'échelle d'un site.

4) Quels sont les éléments constitutifs d'un réseau ?

Dans un réseau informatique, un certain nombre de composants sont mis en œuvre :

Éléments constitutifs d'un réseau	Exemple(s)
ETTD à relier (équipement info de traitement)	n/a
Médias (canaux de transmissions)	<ul style="list-style-type: none">• support de type câble• faisceaux hertziens• infrarouge
ETCD (interfaces de connexion)	<ul style="list-style-type: none">• carte réseau• modem• adaptateur NUMERIS
Logiciel réseau (pour utiliser les matériels mis en réseau)	<ul style="list-style-type: none">• pile IP (Winsock sous windows)• logiciels de messagerie électronique (thunderbird)• navigateurs (firefox, google chrome)• firewalls
Système d'exploitation réseau (NOS)	<ul style="list-style-type: none">• GNU/Linux• windows server
Des protocoles	<ul style="list-style-type: none">• Ethernet• IP• SNA• IPX/SPX
Dispositifs d'interconnexion	<ul style="list-style-type: none">• ponts• routeurs• hubs• switch

5) Quels sont les critères à prendre en compte lors de la conception d'un réseau ?

6) Donner la grande différence entre CSMA/CD et CSMA/CA

CSMA (Carrier Sense Multiple Access), technique permettant d'éviter les collisions entre les utilisateurs d'un réseau, en s'assurant que chacun parle à son tour et pas tous en même temps.

Il existe 2 variantes de CSMA :

CSMA/CD (Collision Detection)	CSMA/CA (Collision Avoidance)
<ul style="list-style-type: none">* La plus utilisée* Écoute avant émission et écoute pendant l'émission afin de détecter une éventuelle collision* Une suite de bits sont émis pour prévenir l'ensemble d'un réseau* Une nouvelle tentative a lieu après certain temps défini par un algorithme	<ul style="list-style-type: none">* Elle utilise des temporisateurs et des accusés de réception afin de diminuer les risques de collision

7) Quelles sont les étapes à suivre pour le câblage dans un bâtiment ?

Les grandes étapes (4 étapes) du câblage d'un bâtiment sont :

Étape 1 : Le choix de la topologie et des supports utilisés	<p>Ces choix sont guidés par un grand nombre de facteurs :</p> <ul style="list-style-type: none">• les caractéristiques du réseau futur ou existant• de sa taille• du nombre d'équipements le constituant• des utilisations prévues du réseau• de la configuration des bâtiments
Étape 2 : Le repérage du cheminement des câbles	<p>On distingue parfois différents niveaux de câblage :</p> <ul style="list-style-type: none">• Câblage primaire (liaison entre immeubles)• Câblage secondaire (liaison entre les étages d'un immeuble)• Câblage tertiaire (liaison entre les pièces d'un immeuble, les ordinateurs d'une même salle) <p>Les contraintes liées à ces différents niveaux de câblage vont être très différentes :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les câblage primaires/secondaires : <i>le nombre de câble et les distances a parcourir seront souvent importants (on utilisera généralement des chemins de câbles)</i> • Pour le câblage situe a l'intérieur ds bureaux : <i>la réorganisation des espaces de travail comme la disposition, nombre et types équipements doit être envisageable, d'autre part le câblage doit être le plus discret possible.</i> • On utilise généralement des goulottes murales, des faux planchers ou plafonds et des systèmes intercarpet • Afin de rendre plus souple une installation réseau, la tendance actuelle consiste en l'utilisation combinée de câblage mural et d'armoire de brassage qui permettent le branchement « a la demande » des différents équipements.
Étape 3 : La pose des câbles et leur raccordement aux équipements	<p>Cette opération commence généralement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les percements de cloisons qui s'imposent • La pose des différents support des câbles (goulottes, chemins de câbles, etc.) • Les câbles sont ensuite « tirés » et raccordés aux réglettes de brassages, aux prise murales, etc. <p><i>N.B : Ces opérations s'accompagnent d'une opération d'étiquetage des différentes prises afin de faciliter les taches lors du maintenance du réseau.</i></p>
Étape 4 : Les tests du câblage	<p>Cette opération est indispensable :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Elle permet de mesurer la performance de chaque câble par des tests reflectometriques (on envoie un signal électrique a une extrémité et on analyse a l'autre bout) ◆ Ces test vont permettre aussi de déterminer les paramètres importants comme la longueur, les affaiblissements, les paradiaphonies, etc...

8) Donner l'utilité de chacun de ces matériels : Adaptateur, Concentrateur, Routeur, Commutateur

<p>Adaptateurs (interface/cartes réseaux)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Destinés à être insérés dans un poste de travail ou un serveur afin de les connecter à un système de câblage ◆ Type de station (associé) : PC ou Mac ◆ Type d'architecture (associé) : 10BaseT, Token-Ring ◆ Offre généralement plusieurs ports : RJ45, AUI, DB9 ◆ Munie d'un identifiant mondial unique : l'adresse MAC <p>=> Ce matériel est indispensable pour connecter un ordinateur à un réseau</p>
<p>Concentrateurs (hub - répéteurs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ce sont des amplificateurs de signaux qui permettent de s'affranchir des limites de distance liées aux canaux de transmission. ◆ Ils disposent au minimum de 2 connexions réseau. ◆ Ils agissent au niveau de la couche 1 (physique) du modèle OSI. ◆ Leur tâche consiste lors de la réception d'une trame, à la rediffuser sur toutes ses sorties. <p>Type de répéteurs :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les rep. Pairs : disposant 2 connexions 2. Les rep. Multi-ports (hubs) : sous forme de boîtiers disposant de plusieurs ports (8 ou 16) 3. Les concentrateurs modulaires
<p>Routeur</p>	<p>Un Routeur permet de configurer très finement un réseau LAN et le connecter à un autre réseau (internet tout simplement).</p>
<p>Commutateur (switch - commutateur)</p>	<p>Appareil réalisant des commutations. Ils sont de trois types :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. À mémoire partagée 2. À support partagé 3. À division spatiale

9) Quel est l'importance d'une passerelle (gateway) ?

Df : Le terme de passerelle est généralement utilisé plus restrictivement pour désigner les passerelles d'application. Dans ce sens, les passerelles sont des équipements qui ont pour fonction de convertir les protocoles de haut niveau (à travers les 7 couches).

Importance :

- Souvent des solutions logicielles installées sur un micro-ordinateur.
- Nécessaires pour passer d'un type de réseau à un autre (d'un réseau local vers un site central).
- Utilisées pour connecter 2 architectures globales (IPX/IP vers SNA | DNA de Digital).

N.B : Une passerelle peut mettre en œuvre n'importe quelle couche de l'architecture OSI. Les ponts et les routeurs devraient donc être considérés comme des passerelles.

10) Donner les caractéristiques de FDDI

- ✓ Constitué de 2 anneaux en fibre optique
- ✓ La méthode d'accès est celle du jeton
- ✓ Les données circulent normalement sur l'anneau principal (primaire), en cas de défaillance, le trafic bascule sur l'anneau secondaire
- ✓ 2 types de raccordement sont possibles :
 1. DAS : double attachement (sur les 2 anneaux) à l'aide de 2 ports d'E/S baptisés A et B
 2. SAS : simple attachement (sur l'anneau primaire) à l'aide de ports baptisés ports M

11) Donner les caractéristiques de ATM

- ✓ Technologie de communication hybride entre la communication de circuits (réseaux téléphoniques) et la communication de paquets
- ✓ Les informations à transmettre sont découpées en cellules de taille fixe
- ✓ Tout échange entre A et B se traduit par un appel préalable
- ✓ Le circuit virtuel est constitué à partir de 2 identifiants (VCI et VPI)

12) Quelles sont les classes d'adresses réseaux ? Donner le nombre de machines qu'on peut interconnecter pour chaque classe

Il existe 3 classes d'adresses réseaux, Classe A (1-127), Classe B (128-191) et Classe C (192-235)

- Pour une adresse de **classe A**, on dispose de 3 octets pour identifier le nombre des machines maximum sur ce réseau, donc $2^{3*8} - 2$ soit **16 777 214 terminaux**.
- Pour une adresse de **classe B**, on dispose de 2 octets pour identifier le nombre des machines maximum sur ce réseau, donc $2^{2*8} - 2$ soit **65 534 terminaux**.
- Pour une adresse de **classe C**, on dispose de 1 octet pour identifier le nombre des machines maximum sur ce réseau, donc $2^8 - 2$ soit **254 terminaux**.

13) Quelles sont les signes permettant de détecter une panne dans un réseau ?

- Les pannes peuvent être :
 - internes (a caractère permanent – composant en panne)
 - externes (a caractère aléatoire – trafic intense – difficile a détecter)
- Les signes permettant de détecter une panne réseau sont :
 - Les messages d'erreur (un composant anomalie génère un message compose de l'identificateur du composant, le type d'erreur et la date)
 - Les tests (test de sécurité de façon global en testant plusieurs composant en parallèle – les tests de diagnostics par des tests séquentiels des différents composants)
 - Les seuils (mécanisme d'anticipation consistant a fixer des seuils d'alerte, leur dépassement génère une alarme définie par l'admin)

14) Quels sont les paramètres de performance d'un réseau ?

Les différents compteurs et timers de la MIB sont destines a stocker les informations d'audit des performances a partir des paramètres du réseau :

- ✓ Débit
- ✓ Temps de réponse
- ✓ Taux d'erreur
- ✓ Temps d'établissement des connexions

15) Quel sont les besoins en termes de sécurité d'un réseau ?

Les besoins en sécurité des transports de l'information sont :

- ✓ La confidentialité : les données sont-elles lues que par le destinataire ?
- ✓ L'authentification : la personne qui émet ou reçoit est-elle la personne autorisée ?
- ✓ L'intégrité : les données reçues sont-elles exactement les mêmes que celles qui sont émises ?
- ✓ Le non répudiation : peut-on certifier que le message émis est bien parvenu au destinataire ?
- ✓ Le contrôle d'accès : L'utilisateur ne peut-il accéder qu'aux ressources sur lesquelles on lui a octroyé des droits ?

16) Quelle est l'importance du système d'authentification dans un réseau ?

Un système d'authentification est important car c'est un des moyens permettant d'assurer les besoins en sécurité d'un réseau.

17) Quelles sont les critères nécessaires pour qu'un réseau soit qualifié de haut débit ?

- ✓ Support multimédia : voix, images, données
- ✓ Débit égal ou supérieur a 100Mbps
- ✓ Bonne qualité des supports de transmission (taux d'erreur inférieur a 10^{-9})
- ✓ Support des flux isochrones pour les applications en temps réel (voix, vidéo)

18) Classifier les différents réseaux selon leur étendue

5 catégories en fonction des distances couvertes :

Réseau	Description/rôle	Distance
Les bus	Reliant les processeurs, mémoires, les E/S	< 1m
Structure d'interconnexion	Reliant différence calculatrice	< 10m
LAN (Local Area Network)	Reliant des ordinateurs situés dans un ou plusieurs bâtiments dans une même site	Plusieurs centaines de mètres
MAN (Metropolitan Area Network)	Reliant plusieurs bâtiments dans une même quartier	A l'échelle d'une ville
WAN (Wide Area Network)	Reliant des matériels informatiques	A l'échelle d'un pays ou de la planète

A SAVOIR

➔ Tableau recapitulatif qui compare les principales fonctionnalités des **dispositifs d'interconnexion** :

Type d'interconnexion	Couche ISO	Caractéristiques	Destiné a
Concentrateur/ Répéteur	1 – Physique	<ul style="list-style-type: none"> • Réémet les signaux sur tous les segment → 1 domaine de collision. • Même réseau physique et logique • Prix moyen : 800 a 8000F 	Étendre des segments. Isoler des segments (le hub permet une topologie physique en étoile avec une topologie logique en bus).
Pont	2 – Liaison (MAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Réémet les trames vers les nœuds d'un seul cote du pont → plusieurs domaines de collision • Interconnexion d'une même topologie logique • Temps de traitement 800 microsecondes • Prix moyen : 2000 a 10000F 	Segmenter des réseaux (les sous-réseaux constitués forment un seul réseau)
Commutateur	2 – Liaison (MAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Associe les fonctions de concentrateur et de pont • Temps de traitement = 50 microseconde • Prix moyen : 8000 a 50 000F 	IDEM

Routeur	3 – Réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Achemine les paquets uniquement aux réseaux ou stations destinataires. • Interconnexion de différentes topologie logiques. • Choix dynamique du meilleur chemin. • Temps de traitement = 800 microseconde • Prix moyen : 3000 a 50 000F 	Interconnecter des réseaux locaux et étendus.
Passerelle	4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> • Souvent des solutions purement logicielles. • Interfaçage et conversion de protocoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Connecter des micro-ordinateurs a des sites centraux locaux ou distants. • Émuler les terminaux

➔ **FDDI** (Fiber Data Distribution Interface)

Type de réseau local puissant, selon les standards du moment : 100Mbps, développé par l'ANSI, en concurrence avec l'ATM et CDDI (Cable Data Distribution Interface).

Les réseaux FDDI utilisent une topologie en anneau et de la fibre optique et sont utilisés pour 3 niveaux de connexion :

Niveau stations	Pour créer un réseau local a haut débit principalement pour des applications industrielles ou de recherche.
Niveau LAN	Pour fédérer des réseaux locaux Ethernet et/ou Token-Ring au sein d'une entreprise.
Niveau MAN	Pour fédérer des réseaux d'entreprises et/ou de particuliers, a l'échelle d'un campus, d'un quartier ou d'une ville.

Variantes (FDDI)

1. CDDI : cette variante permet l'utilisation du câblage en paire torsadée cat5
2. FDDI-II : cette variante constitue une modification du protocole de FDDI afin de gérer les flux isochrones.

Création d'un anneau FDDI (2 possibilités) :

1. Insérer des stations via des adaptateurs DAS (Voice Grade)
2. Insérer des concentrateurs FDDI auxquels seront raccordés des stations DAS ou SAS

➔ ATM (Asynchronous Transfert Mode)

Technologie de réseau a haut débit (centaines de Mbps jusqu'à 2,5Gbps)

Les principaux avantages d'ATM sont :

- Le transport simultané de la voix, des données et de la vidéo
- Le fonctionnement indépendant du débit, actuellement de 10Mbps a plus de 2Gbps
- L'utilisation simultanée sur les réseaux locaux et les réseaux étendus

➔ INTERNET (Interconnected Networks)

Le plus grand réseau d'ordinateur au monde, qui est en fait un ensemble de réseau interconnectés, heterogene et qui utilise le protocole TCP/IP

Chaque machine connectée a une adresse IP sur 32bits (4octets) de 2 parties :

- Identificateur de réseau
- Identificateur de machine

Il existe 4 classes d'adresses ipv4 (internet protocol version 4), l'organisme chargé d'attribuer les adresses Internet est le NIC

Classe A	126 réseaux 16 777 214 machines
Classe B	16 384 réseaux 65 534 machines
Classe C	2 097 152 réseaux 254 machines

N.B : En raison de la saturation sur les adresses Internet, un nouveau protocole est en cours de développement qui est Ipv6

➔ MÉTHODE D'AUTHENTIFICATION

Il est possible d'authentifier un utilisateur (de manière plus ou moins certaine) sur :

- **Ce qu'il sait** : pseudo/mot de passe (Définir une certaine complexité sur le mot de passe pour éviter les risques d'usurpation)
- **Ce qu'il possède** : une calculatrice (ActivCard), une carte magnétique ou une puce couplée à un mot de passe
- **Ce qu'il est** : caractéristiques personnelles (biométrie) telles que empreintes digitales, voix, rétine de l'œil, reconnaissance du visage, ...

➔ CRYPTAGE

Chiffrement symétrique (algo) : quand la même clé sert à crypter et à décrypter les messages.

Chiffrement asymétrique (algo) : quand on utilise 2 clés dont l'une sert au cryptage à l'émission, et le destinataire est le seul à connaître la clé de déchiffrement.

➔ FIREWALLS (pare-feu | coupe-feu)

Principalement destiné au réseau d'E/se

Logiciel installé dans un serveur et se place entre le réseau de l'E/se et le routeur connecté à un réseau étendu (internet)

Rôle d'un firewall : joue le rôle de filtre en isolant le réseau d'E/se du monde extérieur.

Autrement dit, barrière permettant d'isoler un ordinateur d'un réseau (tout ou ne le débranchant pas complètement)

2 types de firewalls :

- **Les paquets filtres** (moins sécurisés) : compare l'entête de chaque paquet avec une liste d'autorisations
- **Les applications filtres** (plus sophistiquées/plus chères/plus fiables) : regarde le contenu des paquets