Chapitre I

Généralités sur les réseaux informatiques

I- Présentation

Un réseau informatique est un ensemble des équipements informatiques qui sont liés entre eux via des appareils d'interconnexion.

- **Equipements informatiques :**

  Ordinateurs, Tablettes, Téléphones portables, imprimantes, caméra, ….

- **Appareils d'interconnexion :**

  Switch, Routeurs, Hubs, Points d'accès, ….



II- Pourquoi les réseaux?

Les réseaux sont conçus pour :

- **Echanger des informations (Texte, images, vidéos, son, …..)**
- **Partage des ressources matérielles (imprimantes, ….) et logicielles**
- **Partage des données (dossiers, fichiers…)**
- **Communication en ligne**

III- Types des réseaux

Types des Réseaux

- On distingue différents types de réseaux (privés) selon leur taille (en terme de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue. Les réseaux privés sont des réseaux appartenant à une même organisation. On fait généralement trois catégories de réseaux :
- LAN (local area network)
- MAN (metropolitan area network)
- WAN (wide area network).
- Internet (Interconnected Network) : Réseaux interconnectés

Types des Réseaux
LAN

- LAN signifie *Local Area Network* (en français *Réseau Local*). Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau, souvent à l'aide d'une même technologie (la plus répandue étant Ethernet)..
- Vitesse varie entre 10Mbps à 1Gbps
- 100 à 1000 utilisateurs

Types des Réseaux
MAN

- Les **MAN** (*Metropolitan Area Network*) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants. Ainsi un MAN permet à deux noeuds distants de communiquer comme si ils faisaient partie d'un même réseau local.

- Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits (en général en fibre optique).

Types des Réseaux
WAN

- Un WAN (Wide Area Network ou réseau étendu) interconnecte plusieurs LANs à travers de grandes distances géographiques.

- Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.

- Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié pour atteindre un noeud du réseau.

- Le plus connu des WAN est Internet

IV- Topologies des réseaux
- Physique
- Logique

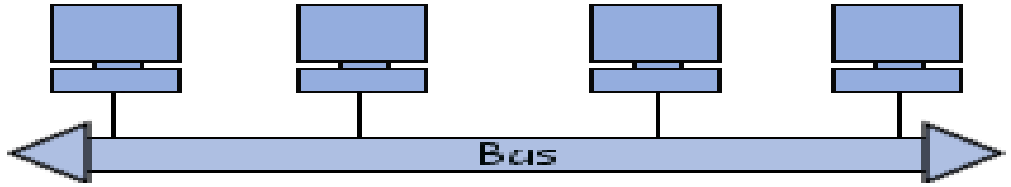
Topologies physiques des réseaux

- Que signifie le terme « topologie »

  Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes de communication (câbles réseaux, etc.) et des éléments matériels (cartes réseau, ainsi que d'autres équipements permettant d'assurer la bonne circulation des données). L'arrangement physique, c'est-à-dire la configuration spatiale du réseau est appelé **topologie physique**. On distingue généralement les topologies suivantes :

Topologie des réseaux
en bus

- Une **topologie en bus** est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet, dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

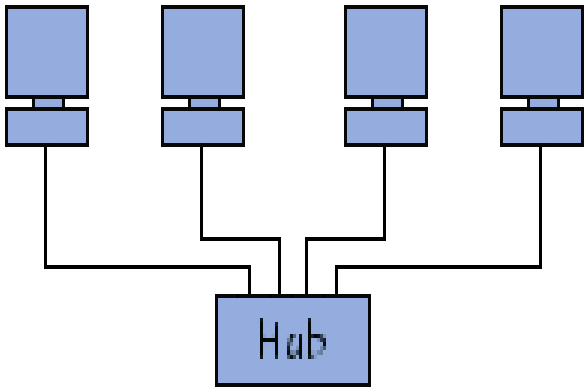


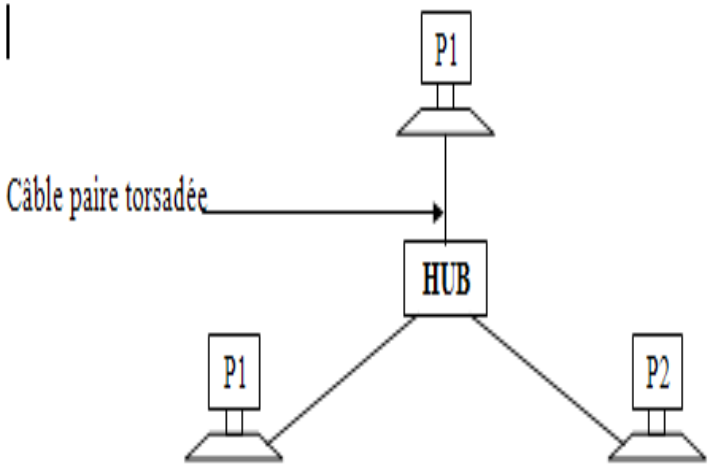
Topologies des réseaux
en bus

Cette topologie a pour avantage d'être facile à mettre en oeuvre et de posséder un fonctionnement simple. En revanche, elle est extrêmement vulnérable étant donné que si l'une des connexions est défectueuse, l'ensemble du réseau en est affecté.

Topologies des réseaux en étoile

Dans une **topologie en étoile**, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel central appelé **concentrateur** (en anglais *hub*).





Topologies des réseaux en étoile

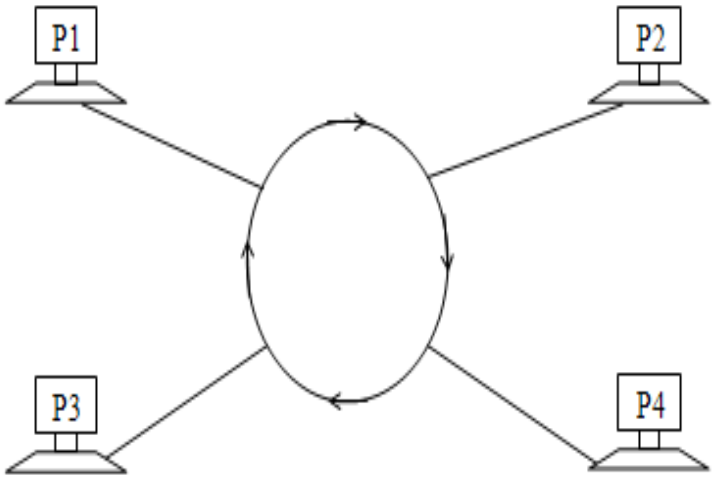
- Contrairement aux réseaux construits sur une topologie en bus, les réseaux suivant une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car une des connexions peut être débranchée sans paralyser le reste du réseau. Le point névralgique de ce réseau est le concentrateur, car sans lui plus aucune communication entre les ordinateurs du réseau n'est possible.

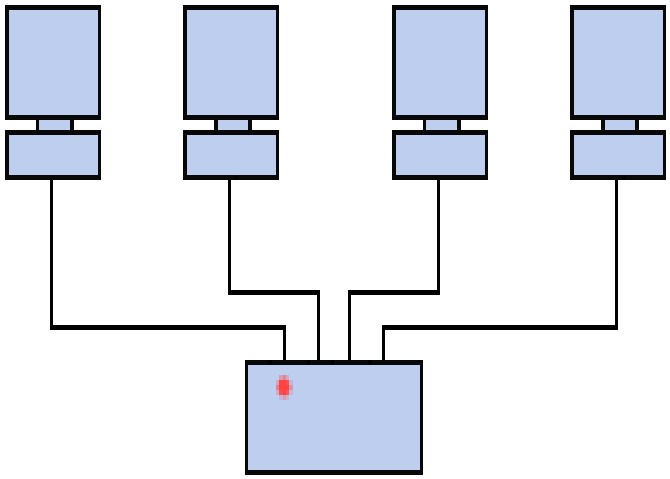
- En revanche, un réseau à topologie en étoile est plus onéreux qu'un réseau à topologie en bus car un matériel supplémentaire est nécessaire (le hub).

Topologies des réseaux
en anneau

- En réalité, dans une topologie anneau, les ordinateurs ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un **répartiteur** (appelé *MAU*, *Multistation Access Unit*) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en impartissant à chacun d'entre-eux un temps de parole.

Topologies des réseaux en anneau

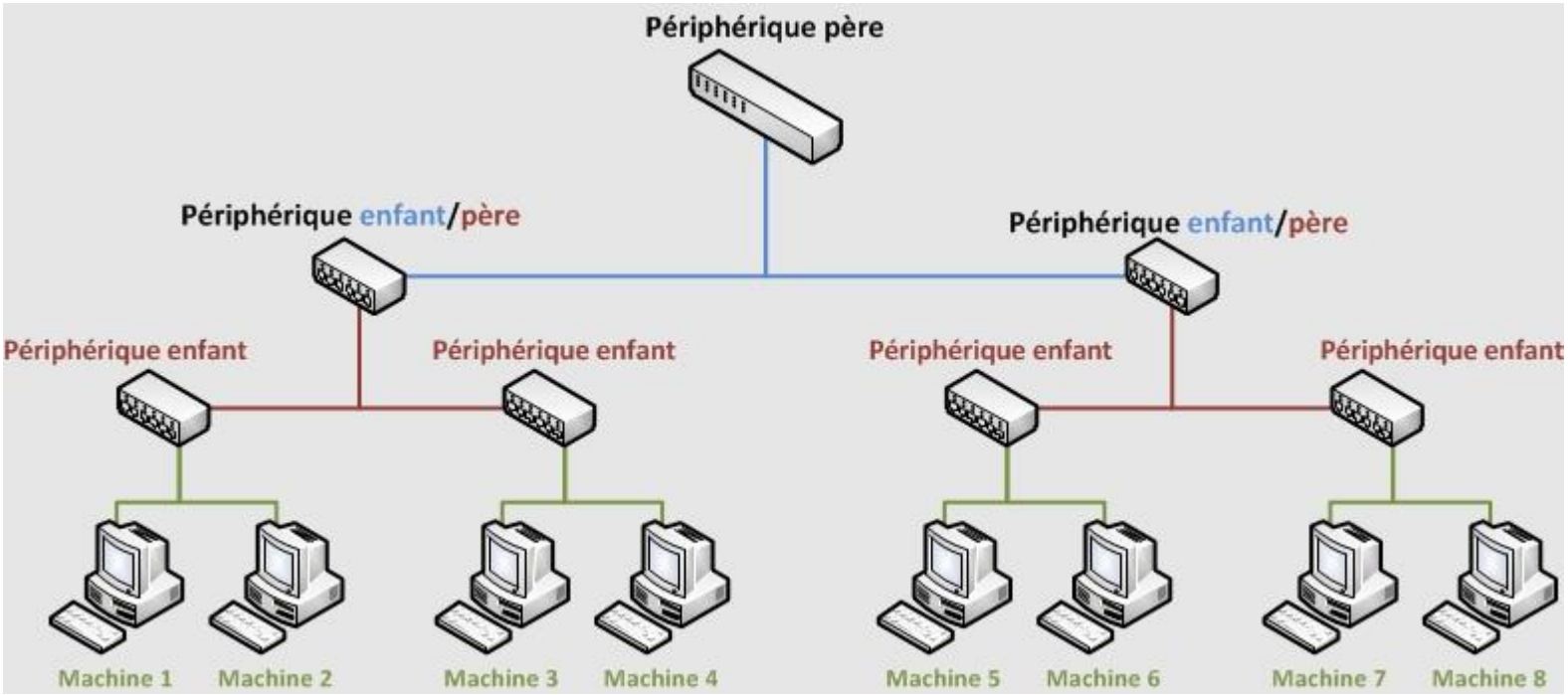


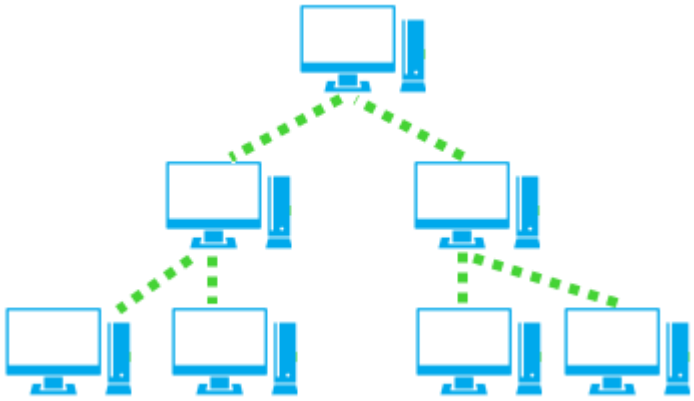


- Les deux principales topologies logiques utilisant cette topologie physique sont Token ring (anneau à jeton) et FDDI.

Topologies des réseaux en arbre

- Aussi connu sous le nom de *topologie hiérarchique*, le réseau est divisé en niveaux. Le sommet, le haut niveau, est connectée à plusieurs nœuds de niveau inférieur, dans la hiérarchie. Ces nœuds peuvent être eux-mêmes connectés à plusieurs nœuds de niveau inférieur. Le tout dessine alors un arbre, ou une arborescence.


Périphérique père
Périphérique enfant/père
Périphérique enfant/père
Périphérique enfant
Périphérique enfant
Périphérique enfant
Périphérique enfant
Machine 1
Machine 2
Machine 3
Machine 4
Machine 5
Machine 6
Machine 7
Machine 8



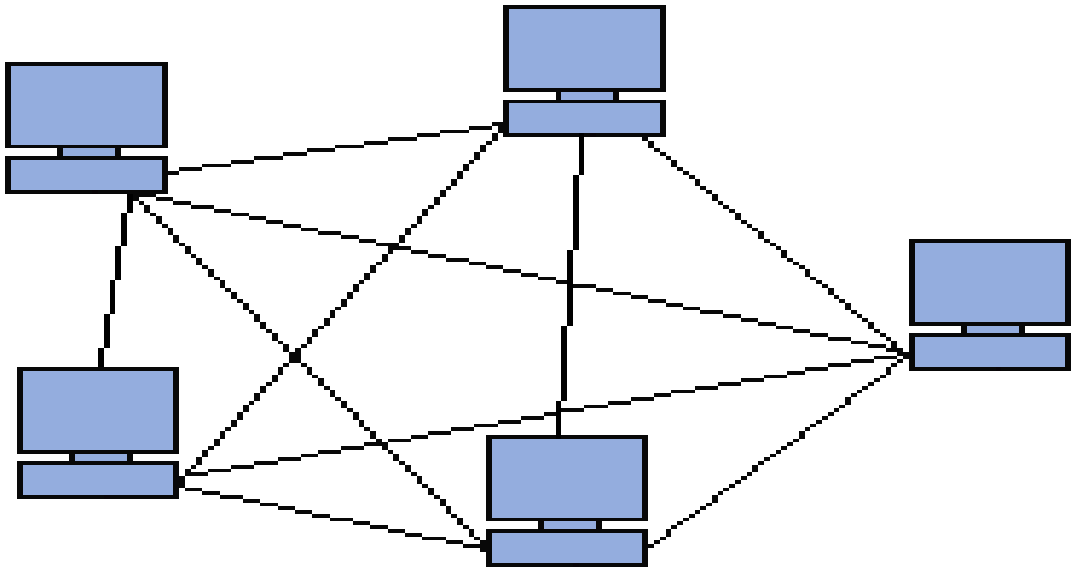
Topologies des réseaux
en maillé

- Une topologie maillée, est une évolution de la topologie en étoile, elle correspond à plusieurs liaisons point à point. Une unité réseau peut avoir (1,N) connexions point à point vers plusieurs autres unités. Chaque terminal est relié à tous les autres. L'inconvénient est le nombre de liaisons nécessaires qui devient très élevé.

  Cette topologie se rencontre dans les grands réseaux de distribution (Exemple : Internet). L'information peut parcourir le réseau suivant des itinéraires divers, sous le contrôle de puissants superviseurs de réseau, ou grâce à des méthodes de routage réparties.
  L'armée utilise également cette topologie, ainsi, en cas de rupture d'un lien, l'information peut quand même être acheminée.

  Elle existe aussi dans le cas de couverture Wi-Fi. On parle alors bien souvent de topologie mesh mais ne concerne que les routeurs WiFi.

Topologies des réseaux en maillé



TOPOLOGIES LOGIQUES

Prof. : M. JE RAFIQ

Ethernet

Ethernet (aussi connu sous le nom de norme IEEE 802.3) est une technologie de réseau local basé sur le principe que toutes les machines du réseau Ethernet sont connectées à une même ligne de communication, constituée de câbles cylindriques. On distingue différentes variantes de technologies Ethernet suivant le diamètre des câbles utilisés:

Ethernet

Technologie	Type de câble	Vitesse	Portée
10Base-2	Câble coaxial de faible diamètre	10Mb/s	185m
10Base-5	Câble coaxial de gros diamètre (0.4 inch)	10Mb/s	500m
10Base-T	double paire torsadée	10 Mb/s	100m
100Base-TX	double paire torsadée	100 Mb/s	100m
1000Base-SX	fibre optique	1000 Mb/s	500m

Carrier Sense Multiple Access (CSMA) : Accès multiple avec écoute de la porteuse.

Cette méthode permet à une station d'écouter le support physique de liaison (câble ou fibre) pour déterminer si une autre station transmet une trame de données (niveau déterminé de tension électrique ou de lumière). Si tel n'est pas le cas (donc s'il n'y a pas eu de signal), elle suppose qu'elle peut émettre. Si la distance entre les périphériques est telle que la latence des signaux d'un périphérique implique que les signaux ne sont pas détectés par un deuxième périphérique, ce dernier peut, lui aussi, commencer à transmettre son message.

Les supports disposent désormais de deux périphériques qui transmettent simultanément des signaux. Les messages sont propagés sur les supports jusqu'à ce qu'ils se rencontrent, à ce stade les signaux se mélangent et les messages sont détruits: une collision se produit. Bien que les messages soient endommagés, les signaux restants désordonnés continuent à se propager sur les supports.

.

Collision Detection (CD) :

Détection des collisions et traitement en envoyant un *jam signal*. L'accès multiple implique que plusieurs stations peuvent émettre au même moment ce qui provoque une collision (donc une perte de données). Comme les stations écoutent aussi les collisions elles savent qu'elles doivent réémettre après avoir attendu pendant un délai aléatoire.

Token Ring

L'anneau à jeton (en anglais token ring) est une technologie d'accès au réseau basé sur le principe de la communication au tour à tour, c'est-à-dire que chaque ordinateur du réseau a la possibilité de parler à son tour. C'est un jeton (un paquet de données), circulant en boucle d'un ordinateur à un autre, qui détermine quel ordinateur a le droit d'émettre des informations.

Lorsqu'un ordinateur est en possession du jeton il peut émettre pendant un temps déterminé, après lequel il remet le jeton à l'ordinateur suivant.

La Technologie LAN FDDI

La technologie LAN FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) est une technologie d'accès au réseau sur des lignes de type *fibre optique*. Il s'agit en fait d'une paire d'anneau (un est dit primaire, l'autre, permettant de rattraper les erreurs du premier, est dit secondaire). Le FDDI est un anneau à jeton à détection et correction d'erreurs (c'est là que l'anneau secondaire prend son importance).

V- Architecture des réseaux

Architectures des Réseaux

- On distingue généralement deux types de réseaux bien différents, ayant tout de même des similitudes.
  a. Les réseaux poste à poste (peer to peer / égal à égal)
  b. Les réseaux organisés autour de serveurs (Client/Serveur)
- Ces deux types de réseau ont des capacités différentes. Le type de réseau à installer dépend des critères suivants :

Architectures des Réseaux

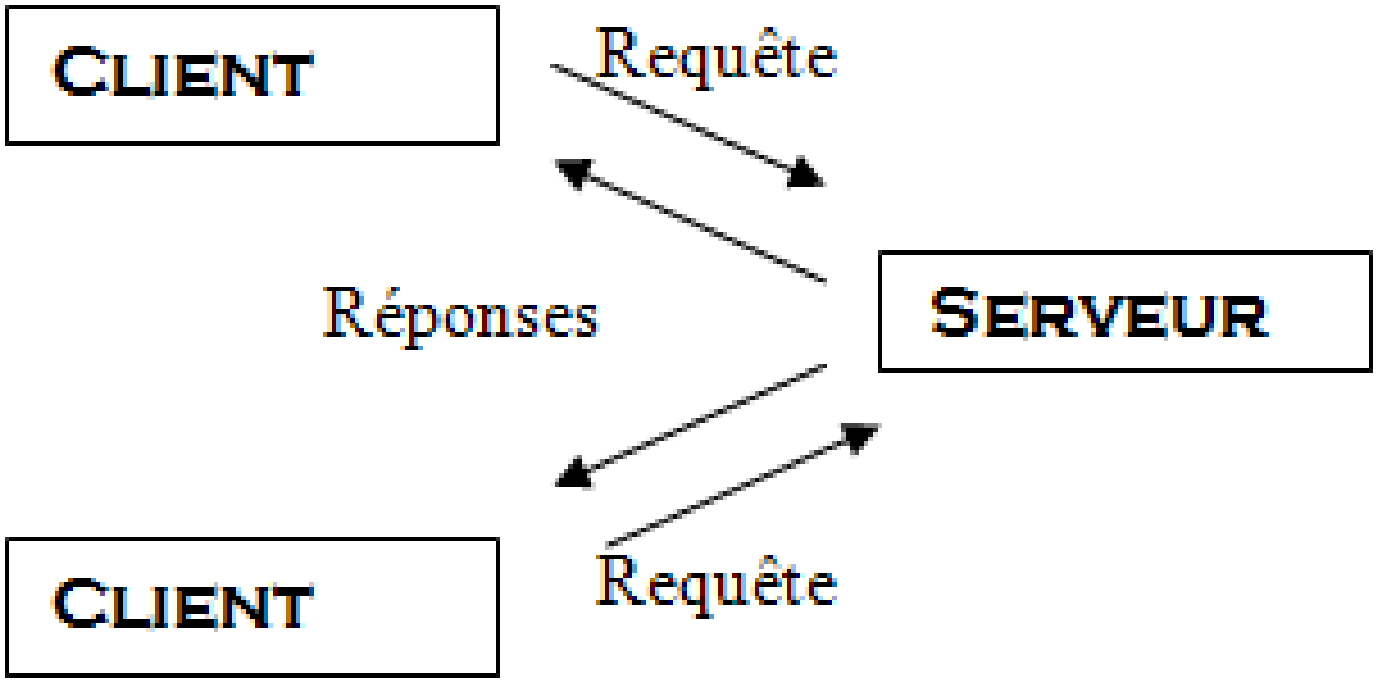
- Taille de l'entreprise
- Niveau de sécurité nécessaire
- Niveau de compétence d'administration disponible
- Volume de circulation des données sur le réseau
- Besoins des utilisateurs du réseau
- Budget alloué au fonctionnement du réseau (pas seulement l'achat mais aussi l'entretien et la maintenance)

l'Architecture d'un système client/serveur

L'environnement client/serveur, signifie que des machines clientes contactent un serveur (une machine puissante en terme de capacité d'entrée-sortie) qui leur fournit des services.

l'Architecture d'un système client/serveur

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant:



Fonctionnement d'un système client/serveur

1. Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse et le port, qui désigne un service particulier du serveur
2. Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine client et son port

Avantages de l'architecture client/serveur

Ses principaux avantages sont:

- ❖Ressources centralisées
- ❖Meilleure sécurité
- ❖Administration au niveau serveur
- ❖Réseau évolutif
- ❖Maillon faible (peu de câblage)

Inconvénients du modèle client/serveur

- Coût élevé

Architecture égal à égal

Dans une architecture d'égal à égal (peer to peer) il n'y a pas de serveur dédié. Ainsi chaque ordinateur est un peu serveur et un peu client. Cela signifie que chacun des ordinateurs du réseau est libre de partager ses ressources.

Inconvénients des réseaux égal à égal

- Ce système n'est pas du tout centralisé, ce qui le rend très difficile à administrer
- La sécurité est très peu présente
- Aucun maillon du système n'est fiable
- Les réseaux d'égal à égal ne sont valables que pour un petit nombre d'ordinateurs (généralement une dizaine), et pour des applications ne nécessitant pas une grande sécurité (il est donc déconseillé pour un réseau professionnel avec des données sensibles).

Avantages de l'architecture égal à égal

- un coût réduit (les coûts engendrés par un tel réseau sont le matériel, les câbles et la maintenance)
- une simplicité à toute épreuve (Administration)