

Chapitre 2: Topologies et Architectures des réseaux Locaux



Sommaire:

- 1 Topologie physique d'un réseau local
 - a. Topologie en bus
 - b. Topologie en étoile
 - c. Topologie anneau
 - d. Topologie en maille
 - e. Topologie en arbre
 - f. Topologie hybride
- 2 Critères de choix d'une topologie.
- 3 Les deux principaux types d'architecture réseaux
 - les réseaux poste à poste
 - les réseaux client/serveur.
- 4- Principe de fonctionnement d'un système client/serveur

1-Topologie d'un réseau local

La topologie d'un réseau local désigne la manière dont les équipements sont interconnectés (reliés) entre eux par des supports physique.

On distingue deux types de topologies:

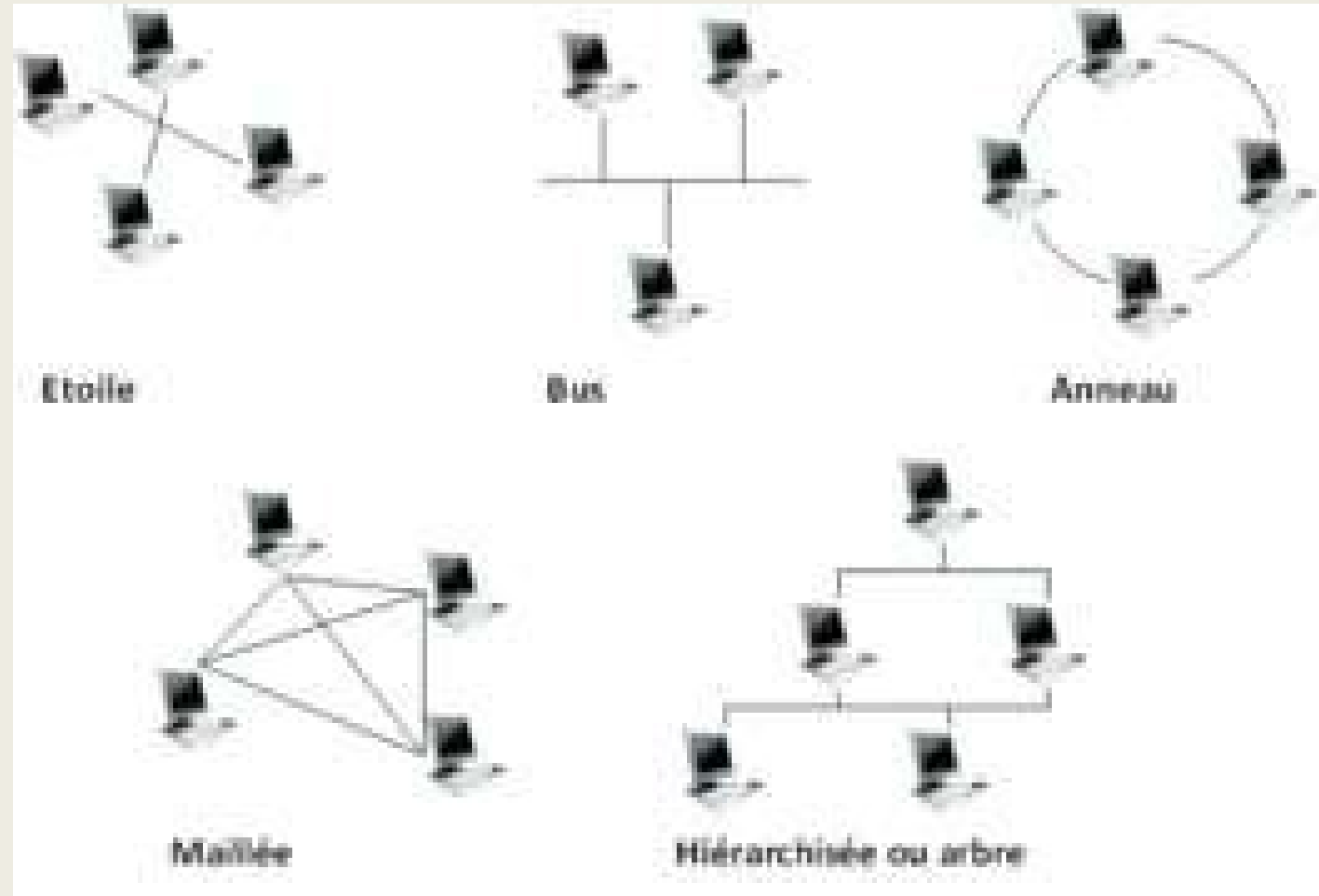
La topologie physique: la configuration spatiale visible du réseau

La topologie logique: qui représente la manière avec laquelle les données circulent sur les supports de transmission

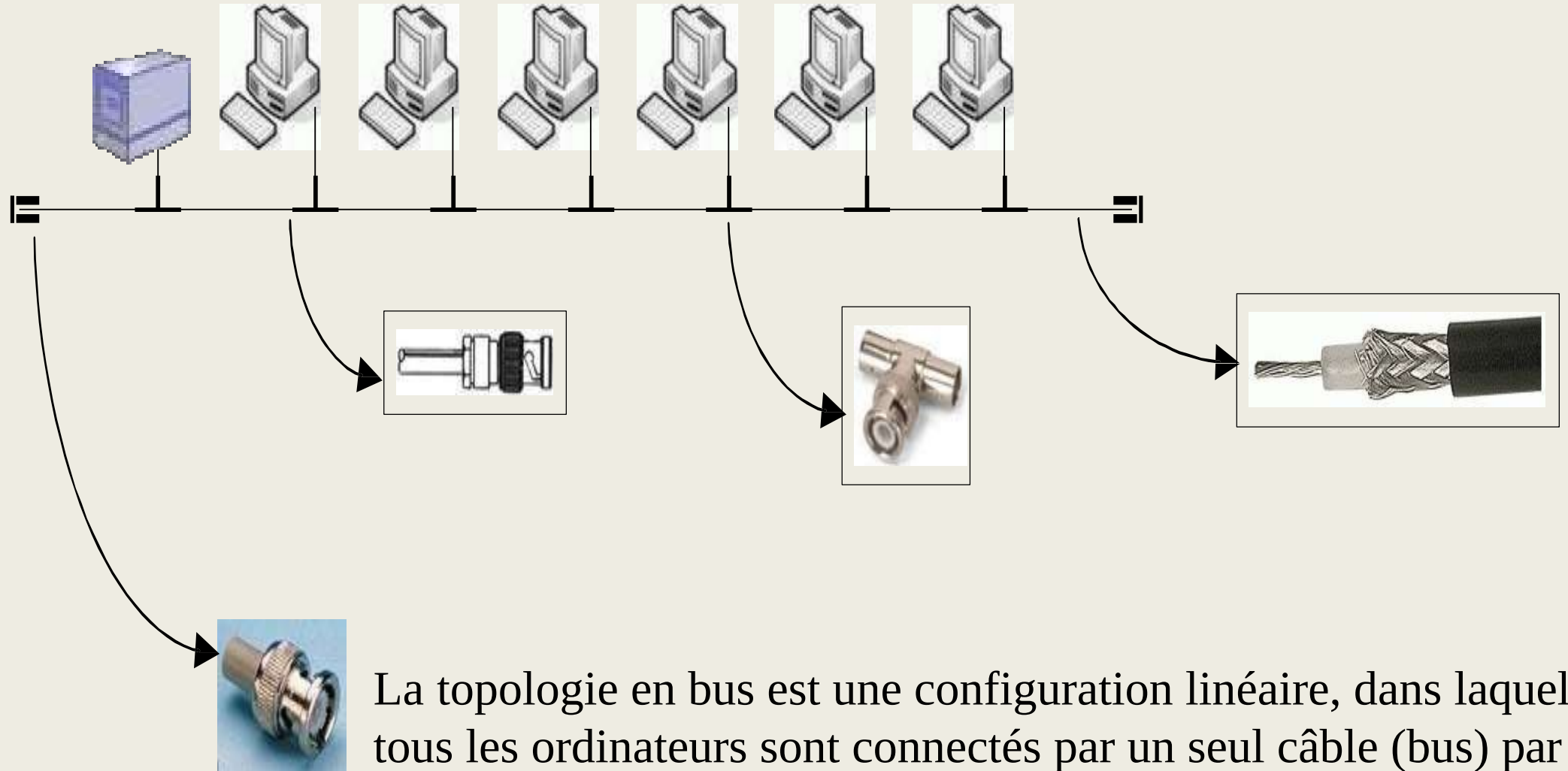
Types de topologies physiques:

Les différentes topologies des réseaux locaux sont les suivantes :

- En bus
- En étoile
- En anneau
- En maille
- En arbre
- Les réseaux hybrides (mixtes)

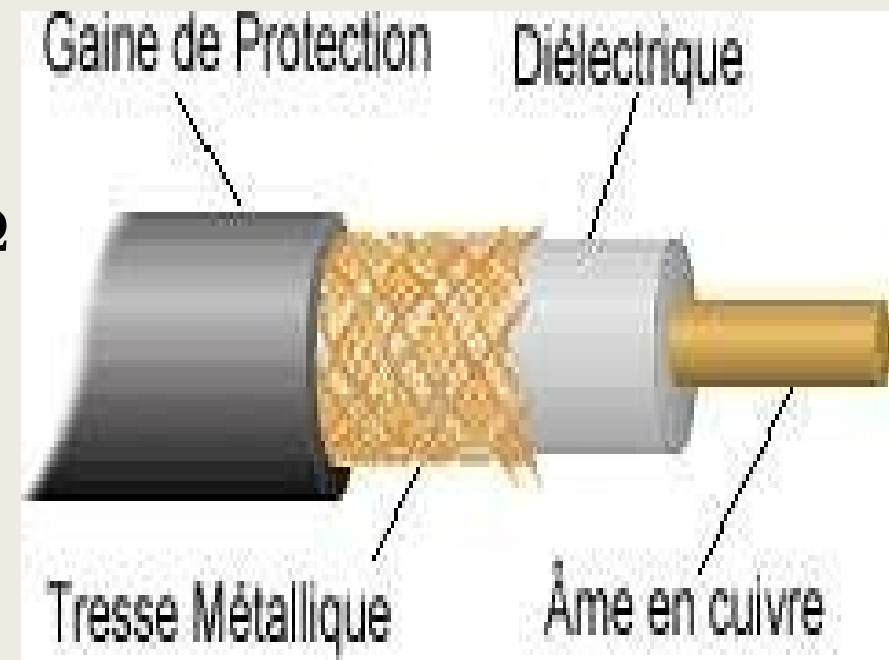


a-Topologie en bus



La topologie en bus est une configuration linéaire, dans laquelle tous les ordinateurs sont connectés par un seul câble (bus) par l'intermédiaire d'un connecteur « T »

Le bus est constitué d'un câble coaxial.
Il présente une impédance caractéristique de 50Ω



Chaque extrémité du bus est bouclée sur un *bouchon*”
dont l'impédance électrique est égale à l'impédance caractéristique du câble.



Sur un bus les signaux sont envoyés à tous les ordinateurs du réseau.

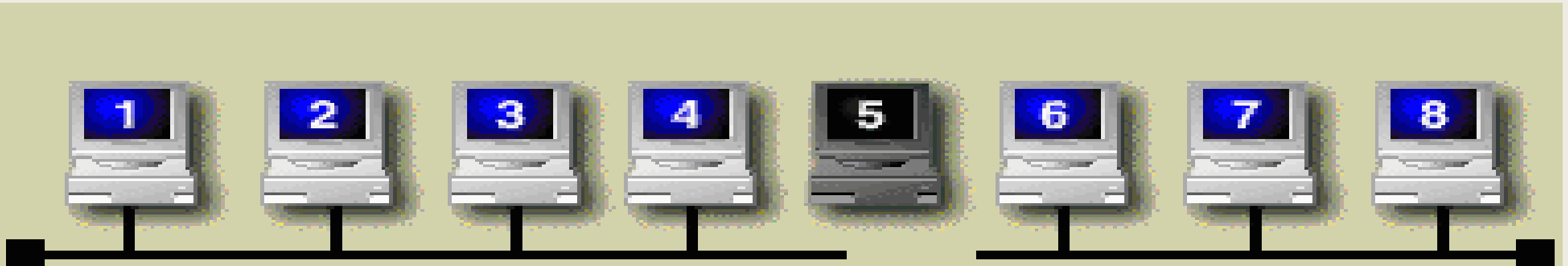
Pour éviter que les signaux rebondissent d'un bout à l'autre du câble, on doit placer un bouchon de terminaison à l'extrémité du câble.

Avantages du réseau en bus:

- Son faible coût
- Simple et facile à mettre en place
- Économie de câble
- Facile à étendre

Inconvénients:

- Les machines ne peuvent pas communiquer en même temps car il y a risque de collision ou de conflit.
- Si un défaut de connexion survient, tout le réseau tombe en panne.
- En cas de coupure du câble le réseau est interrompu.
- Ralentissement du trafic en cas de nombreuses stations.
- La topologie en bus est passive. Les ordinateurs ne font qu'écouter les données qui circulent sur le réseau.

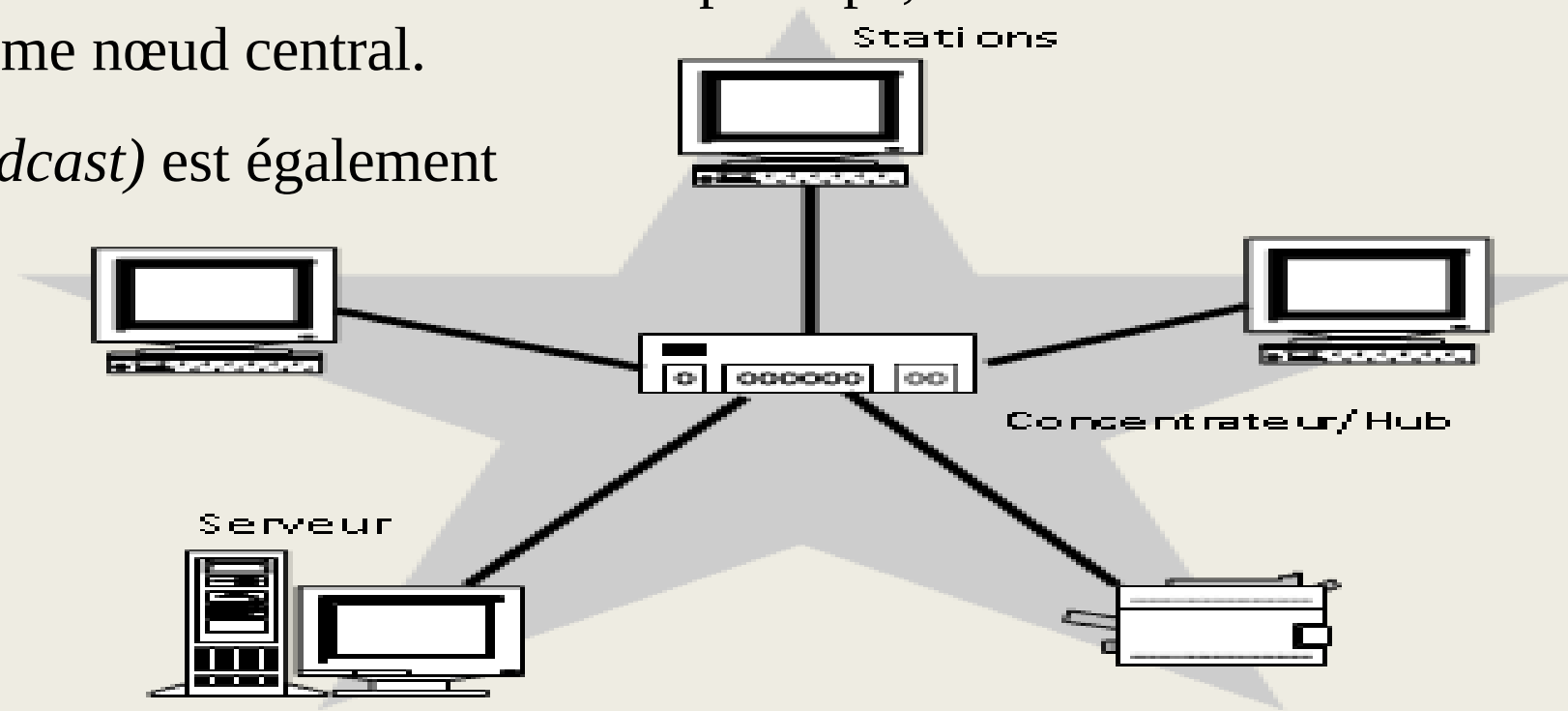


b-Topologie en étoile

La topologie en étoile est la topologie la plus fréquente. Chaque unité (équipement) est reliée à un nœud central (*HUB* ou *SWITCH*) par l'intermédiaire d'un câble à paires torsadées. Les connecteurs sont de type *RJ45*.

La plupart des réseaux locaux fonctionnent sur ce principe, en utilisant un switch ou un hub comme nœud central.

Le *HUB* (*Host Unit Broadcast*) est également appelé *concentrateur*.



Le *SWITCH* est également appelé *commutateur*.

Avantages de la topologie en étoile

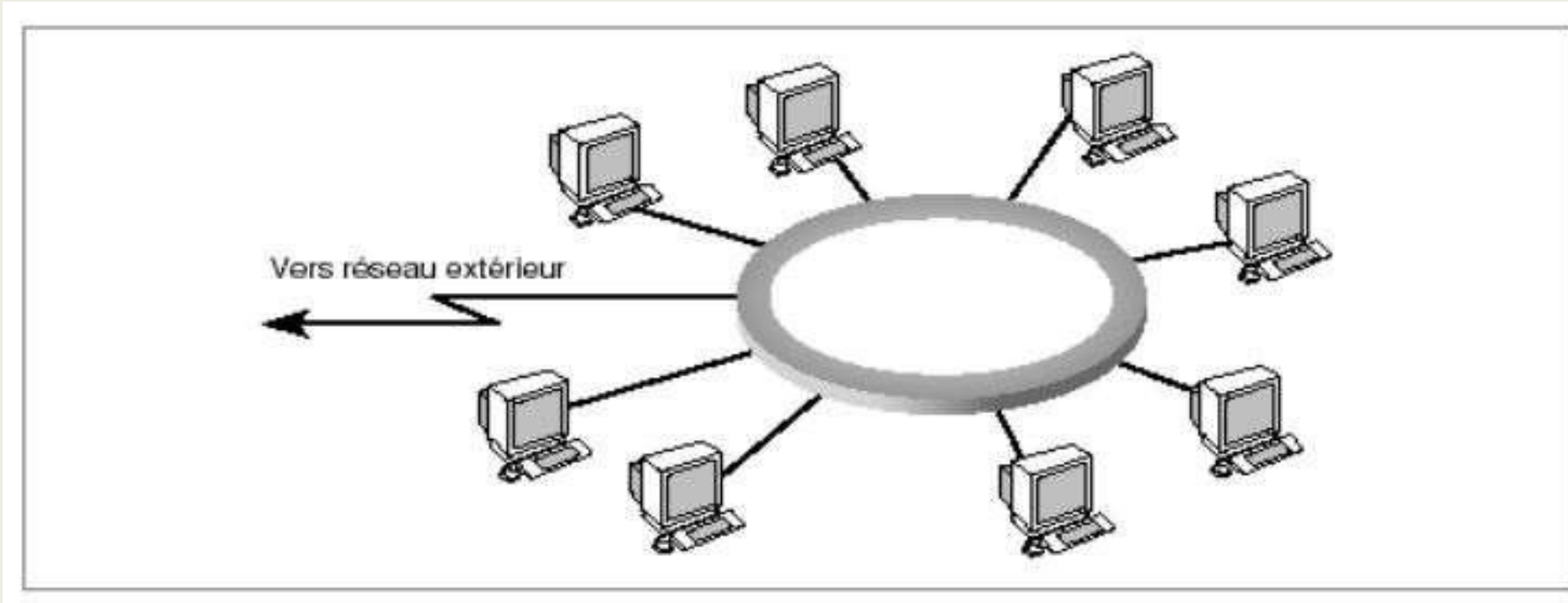
- Simple dans la réalisation.
- Ajout facile d'équipement.
- Gestion centralisée
- Une panne d'ordinateur est sans incidence sur le réseau.

Inconvénients

- Si le site central (hub ou switch) tombe en panne, tout le réseau est mis hors service.
- Le cout de l'appareil central s'ajoute par rapport à la topologie en bus
- Beaucoup de câbles.

c- La topologie anneau

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour.



Les ordinateurs sont reliés à un seul câble en anneau, les signaux transitent dans une seule direction, chaque ordinateur joue le rôle de répéteur, régénérant le signal.

Avantages de la topologie anneau:

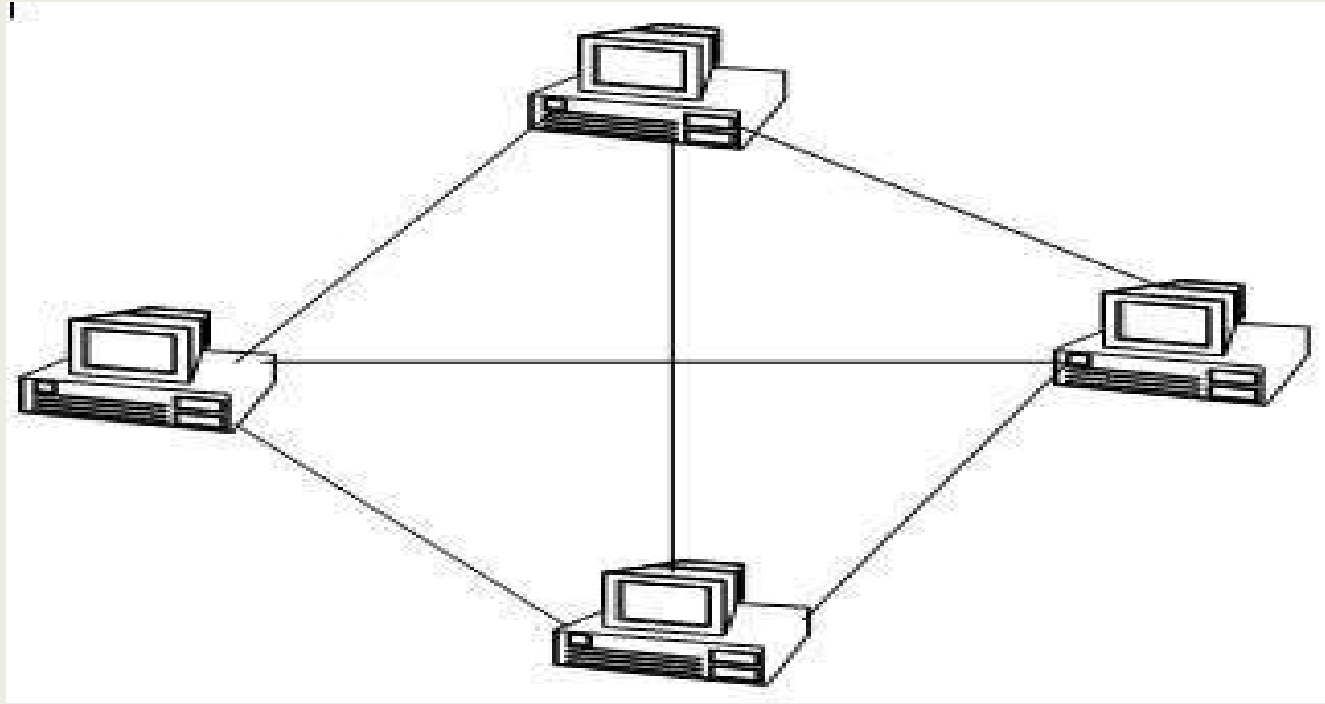
- Topologie active (chaque station régénère le signal).
- Accès égalitaire de toutes les stations
- Performances régulières même avec un grand nombre de stations.

Inconvénients

- Une panne d'un ordinateur met le réseau hors service.
- S'il y a une panne ou une coupure du câble c'est tout le réseau qui est en panne.

d- Topologie en maille

Avec cette topologie, chaque poste est relié directement à tous les postes du réseau.



Avantages : garantie d'une meilleure stabilité du réseau en cas d'une panne du nœud.
Tolérance aux pannes et aux interférences, simple et évolutif.

Inconvénients : Difficile à mettre en œuvre et ne peut être utilisé que dans les réseaux

internes Ethernet. Il peut facilement devenir très coûteux.
Nombre de supports important: $N(N-1)/2$ câbles.

e- La topologie en arbre

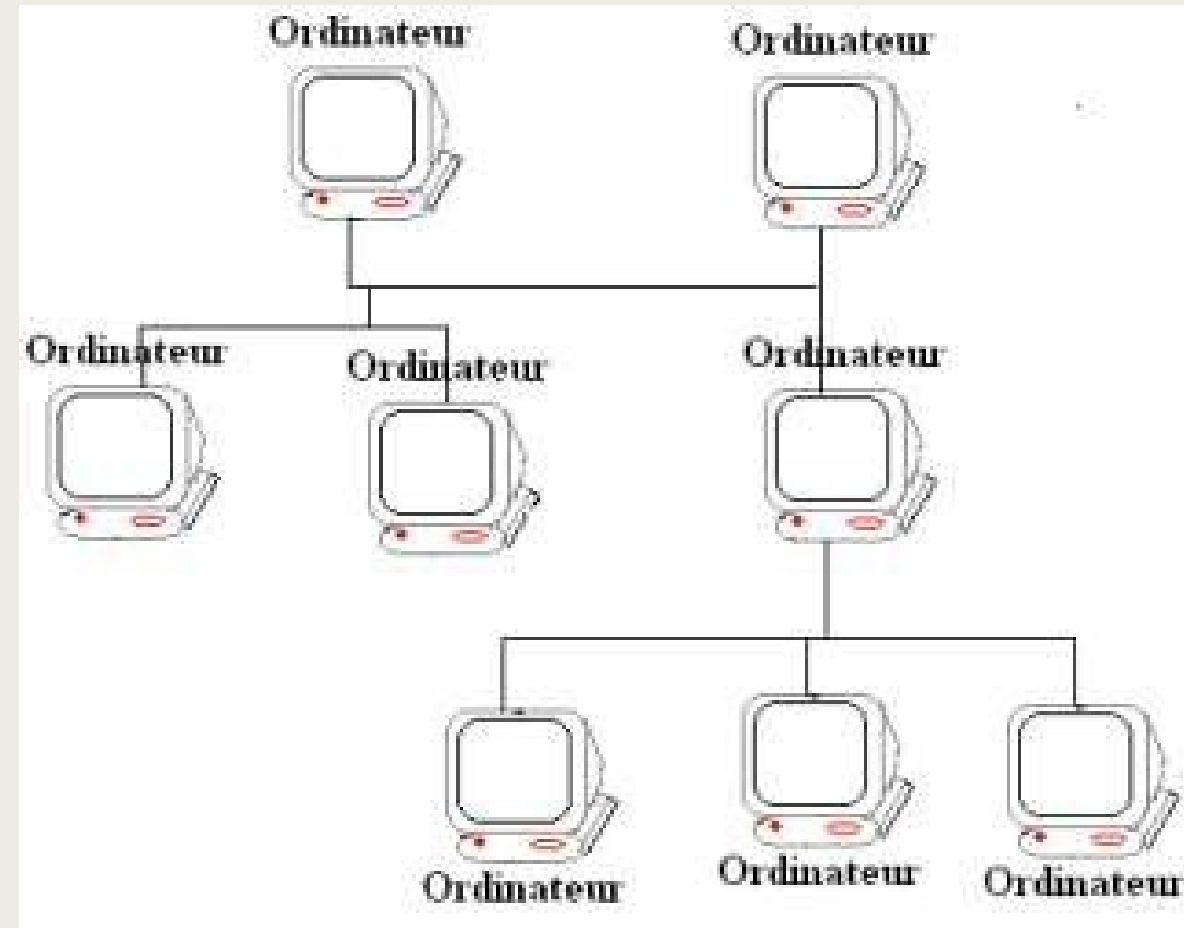
Dans une topologie en arbre, appelée aussi topologie hiérarchique, le réseau est divisé en niveau et on a tendance à voir qu'on est en face d'un arbre généalogique.

Avantages:

- La topologie en arbre divise l'ensemble du réseau en plusieurs parties qui sont facilement gérables
- Elle fournit assez de place pour l'expansion future du réseau.

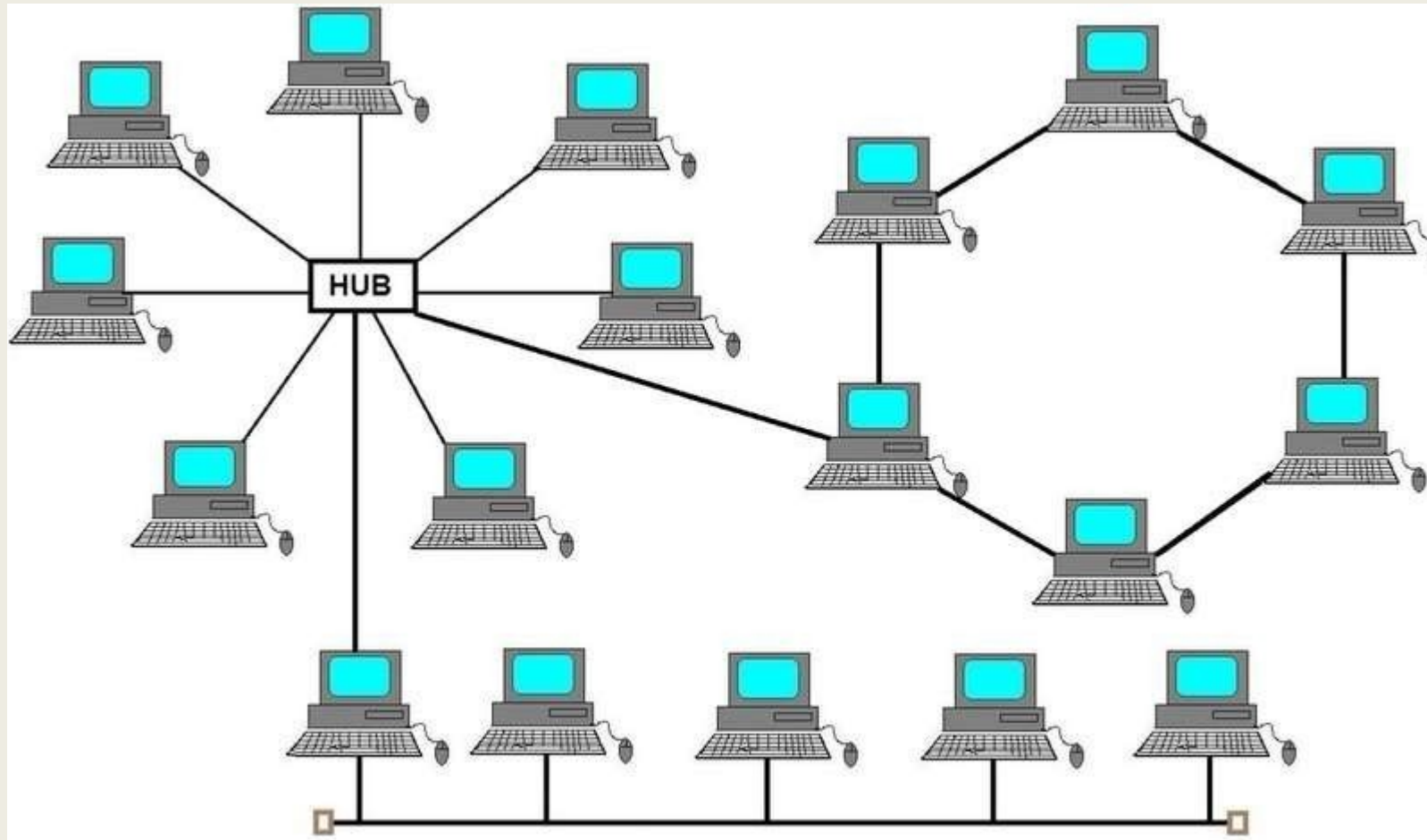
Inconvénients:

- Dépendance de l'ensemble du réseau sur un moyen central est un point de vulnérabilité pour cette topologie.



6-Topologie hybride

Dans cette architecture, plusieurs topologies sont combinées.



Avantages:

- Une erreur de réseau (comme un nœud défectueux ou une rupture de câble réseau) ne sera pas affecter les performances du reste du réseau, les défauts sont efficacement diagnostiqués et isolés.
- possibilité d'utiliser les aspects les plus fortes d'autres réseaux , par exemple , la force du signal
- Les topologies hybride sont fiables et ont une meilleure tolérance aux pannes que d'autres topologies
- Il est facile d'ajouter de nouvelles connexions, même si la topologie du réseau est différente.

Inconvénients:

- L'installation et la configuration du réseau sont compliquées, car il doit connecter plusieurs topologies différentes.
- Les coûts de maintenance du réseau sont également assez chers. Les concentrateurs doivent continuer à fonctionner même si un nœud du réseau ne fonctionne pas, car le concentrateur doit gérer plusieurs types de réseaux à la fois.

Tableau comparatif

Topologie	avantages	Inconvénients
Bus	Economie de câbles. Mise en œuvre facile. Simple et fiable. Facile à étendre.	Ralentissement du trafic, s'il y a de nombreuses stations. Les problèmes sont difficiles à isolés. Une coupure du câble affecte le réseau.
Etoile	Ajout de station facile. Gestion et surveillance centralisée. S'il y a une panne sur une station c'est sans incidences sur le réseau	Si c'est le serveur qui tombe en panne c'est tout le réseau qui est hors service.
Anneaux	Accès égalitaire pour toutes les stations avec des performances régulières même avec un grand nombre de stations.	Une panne peut affecter le réseau en entier. Les problèmes sont difficiles à isolés. La reconfiguration peut interrompre son fonctionnement.

2- Critères de choix d'une topologie.

Topologie en bus.

- Elle est conseillée dans les cas suivant :
- Réseaux de petites tailles.
- Recherche de la solution la moins onéreuse.
- La configuration du réseau est figée (câblage et connecteurs), les réseaux ne sera donc pas amené à s'étendre de manière importante.

Topologie en étoile.

Elle est conseillée dans les cas suivant :

- Reconfiguration très importante (ajout ou retrait des postes ...).
- Identification rapide des dysfonctionnements.
- Les réseaux comporte un nombre important de nœuds.
- La configuration du réseau est susceptible d'évoluer radicalement dans le futur.

Topologie en anneau

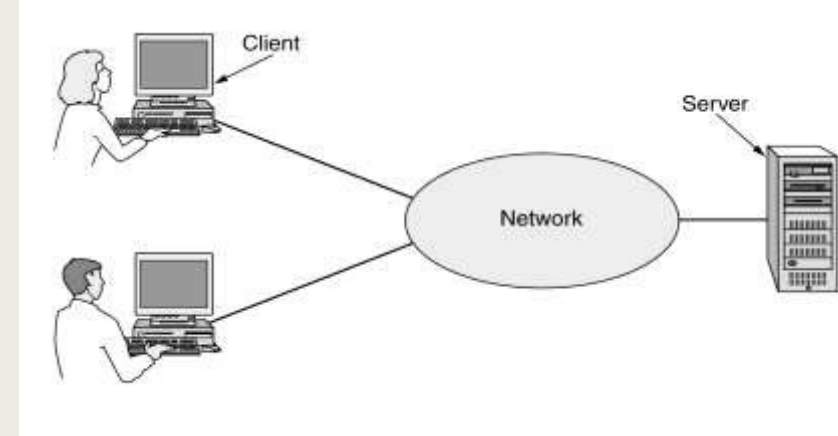
Elle est conseillée dans les cas suivants :

- Temps de réponse ne doivent pas se dégrader, même si la charge réseaux est élevée.
- Un réseau à haute vitesse est requis.
- La configuration réseaux est relativement figée et donc elle ne risque pas d'évoluer de manière importante.

3- Les deux principaux types d'architecture réseaux

Il existe deux principaux types d'architecture réseaux :

- les réseaux poste à poste
- les réseaux client/serveur.



Dans un environnement poste à poste, il n'existe ni serveurs dédiés (ordinateurs centraux) ni hiérarchie entre les machines. Tous les ordinateurs sont égaux (peer-to-peer = égale à égale).

Chaque ordinateur est à la fois client et serveur

Impossible de mettre en place une sécurité cohérente et complète car l'administration n'est pas centralisée

l'utilisateur de chaque ordinateur choisit les données qu'il souhaite partager sur le réseau

Exemple:

Un ordinateur relié à une imprimante pourra donc éventuellement la partager afin que tous les autres ordinateurs puissent y accéder via le réseau.

L'architecture poste à poste est généralement une solution satisfaisante pour des environnements ayant les caractéristiques suivantes :

Moins de 10 utilisateurs

Tous les utilisateurs sont situés dans une même zone géographique

La sécurité n'est pas un problème crucial

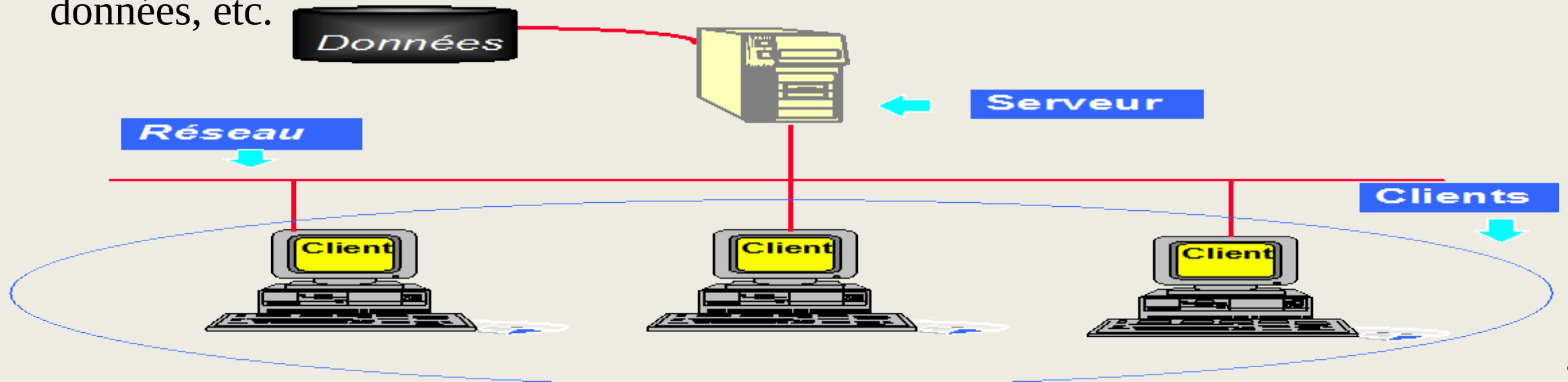
le réseau n'est pas susceptible d'évoluer de manière significative

L'architecture client/serveur

Les réseaux organisés autour de serveurs conviennent mieux au partage sécurisé de ressources et données nombreuses.

Un administrateur contrôle le fonctionnement du réseau et veille au maintien de la sécurité pour les ressources comme pour les utilisateurs.

Ce type de réseau peut comprendre un ou plusieurs serveurs selon le trafic du réseau : serveur d'impression, serveur de communication, serveur de base de données, etc.



Le modèle client/serveur est particulièrement recommandé pour des réseaux nécessitant un grand niveau de fiabilité, ses principaux atouts sont :

Des ressources centralisées : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance.

Une meilleure sécurité : car le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important

Une administration au niveau serveur : les clients ayant peu d'importance dans ce modèle.

Un réseau évolutif : grâce à cette architecture il est possible de supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modification majeure.

Les inconvénients du modèle client/serveur

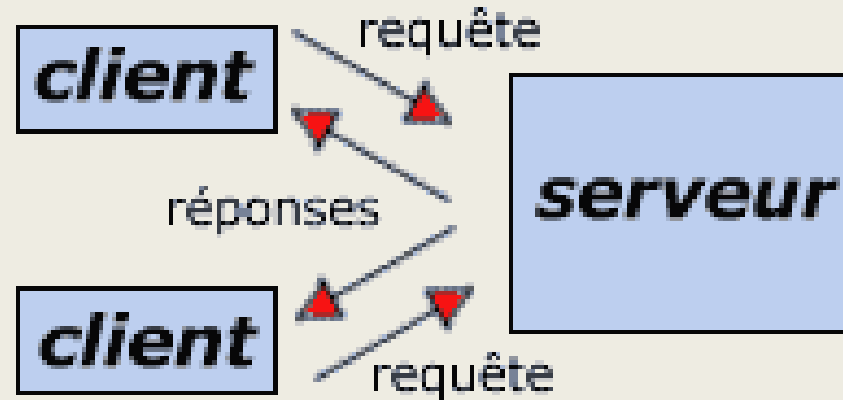
L'architecture client/serveur a tout de même quelques lacunes parmi lesquelles :

Un coût élevé dû à la technicité du serveur

Un maillon faible : le serveur est le seul maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui ! Heureusement, le serveur a une grande tolérance aux pannes

4- Principe de fonctionnement d'un système client/serveur

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant :



- Le client émet une requête (demande) vers le serveur grâce à son adresse IP
- Le serveur reçoit la demande de service venant du client via le réseau
- le serveur **traite** cette demande
- Le serveur **renvoie** le résultat au demandeur (le client) à l'aide de l'adresse de la machine /cliente