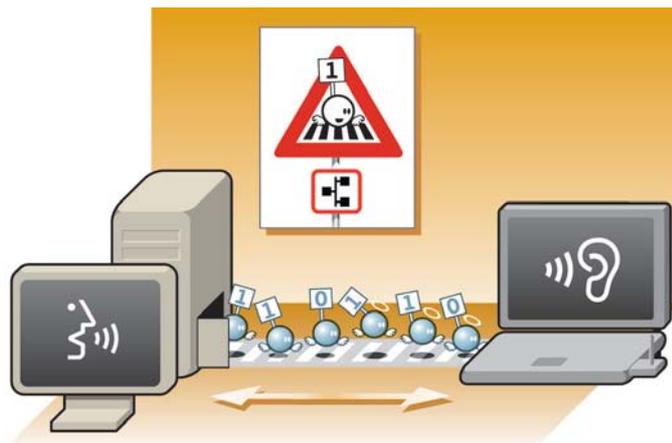


## Résumé

Cette fiche traite des réseaux fixes, expliquant comment se définit un réseau et quels sont les topologies physiques, ainsi que les protocoles les plus utilisés.

## Table des matières

- 1 Qu'est ce qu'un réseau fixe ? →
- 2 Pourquoi utiliser un réseau ? →
- 3 Quels sont les types de réseaux existants ? →
- 4 Quelles sont les topologies physiques de ces réseaux ? →
- 5 Quels sont les protocoles réseaux les plus utilisés ? →



## 1 Qu'est ce qu'un réseau fixe ?

Un réseau, au sens général du mot est un ensemble d'objets ou de personnes interconnectés les uns avec les autres permettant de faire circuler des éléments entre eux et ce, selon des règles (protocoles) bien définies.

En informatique, un réseau est un ensemble d'équipements informatiques reliés entre eux, grâce à des lignes physiques

(câble, fibre optique,...) ou des ondes hertziennes dans le but d'échanger des données numériques.

Si le lien est un lien physique, (câble, fibre optique,...) on parle de réseau fixe. Si le lien est un lien sous forme d'ondes hertziennes, on parle de réseau sans fil (veuillez aussi consulter le document : « Les réseaux sans fil »).

## 2 Pourquoi utiliser un réseau ?

### ► Un réseau permet entre autre de :

- ➔ Partager des données et des applications.
- ➔ Partager des périphériques (imprimantes, graveurs...).
- ➔ Communiquer entre personnes (messagerie, discussion en direct...).
- ➔ Travailler sur une même base de données.
- ➔ ...

### ► Indirectement le réseau permet donc de :

- ➔ Diminuer les coûts par le partage des données et des ressources.
- ➔ Standardiser les applications.
- ➔ Faciliter l'accès aux données.
- ➔ ...

[→ suite](#)

### 3 Quels sont les types de réseaux existants ?

#### ▶ La distinction entre réseaux se fait selon trois critères

- 1 **Le nombre d'éléments le constituant.**
- 2 **La dispersion géographique.**
- 3 **La (les) technologie(s) de transfert de données (protocole(s)) utilisée(s).**

(Les technologies de transfert de données (protocoles) sont discutées plus en détail dans le chapitre 5).

On distingue généralement trois catégories de réseaux :

#### 3.1 LAN (Local Area Network) - réseau local

- ▶ Nombre d'éléments le constituant : un ensemble d'équipements, appartenant à une même société.
- ▶ Dispersion géographique : les machines sont situées sur un périmètre géographiquement restreint.
- ▶ Technologies utilisées : Ethernet, Token Ring, FDDI, etc.

#### 3.2 MAN (Metropolitan Area Network) - réseau métropolitain

- ▶ Nombre d'éléments le constituant : ce type de réseau interconnecte plusieurs LANs.
- ▶ Dispersion géographique : réseaux LANs géographiquement proches.
- ▶ Technologies utilisées : FDDI, ATM, SDH, etc.

#### 3.3 WAN (Wide Area Network) - réseau étendu

- ▶ Nombre d'éléments le constituant : un WAN interconnecte plusieurs LAN ou MAN.
- ▶ Dispersion géographique : très grandes distances. Internet est un WAN.
- ▶ Technologies utilisées : SDH, SONET, WDM, etc. (Ces technologies sont détaillées dans le chapitre 5).

#### REMARQUE :

L'apparition des nouvelles technologies de transmission et les besoins d'interconnecter différents centres de calcul ont provoqué la mise en place de MAN utilisant les mêmes technologies de connexion que les LAN. On leur donne le nom de CAN (Campus Area Network) - réseau de campus. Les réseaux MAN ou WAN sont souvent aussi appelés « backbone » (épine dorsale).

### 4 Quelles sont les topologies physiques de ces réseaux ?

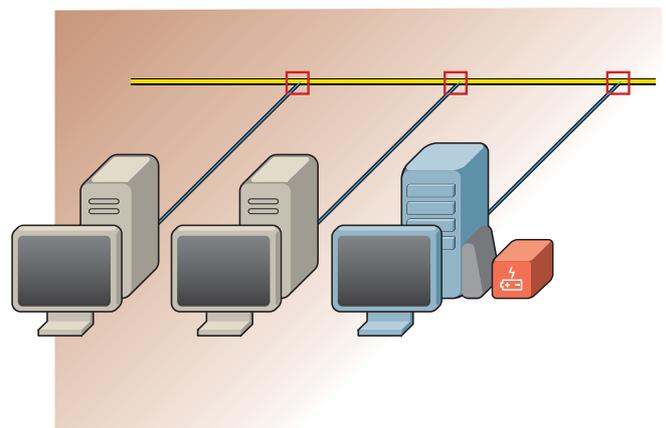
Une topologie, ou architecture physique d'un réseau définit l'arrangement physique des noeuds constituant le réseau.

#### 4.1 Topologie en bus

Dans un bus, toutes les machines, notamment ordinateurs et serveurs, sont reliées à un même médium de transmission par l'intermédiaire d'un câble. Le mot « bus » désigne le tronc physique qui relie les noeuds.

#### Avantages et Inconvénients :

- ✔ Peu onéreux et facile de mise en oeuvre (pas besoin d'équipements supplémentaires).
- ✘ La déconnexion d'un noeud entraîne un impact sur le réseau dans son ensemble.
- ✘ Tout message peut-être « entendu » par l'ensemble des noeuds raccordés.
- ✘ La bande passante est partagée par l'ensemble des noeuds.


[suite au verso →](#)

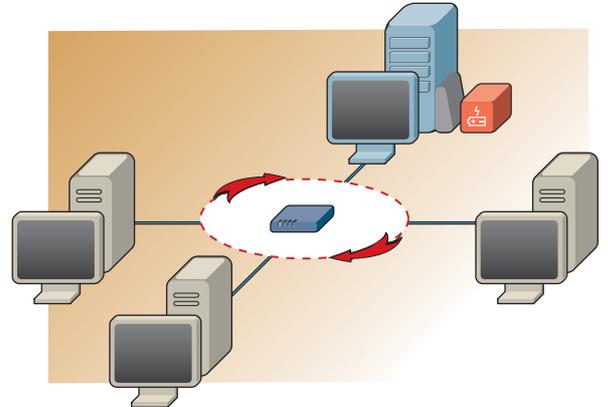
[→ suite](#)

#### 4.2 Topologie en anneau

Dans topologie en anneau (« ring »), les éléments communiquent alternativement sur un anneau. En réalité, un équipement de type « MAU - Multistation Access Unit » sert à simuler l'anneau de câble.

##### Améliorations et Inconvénients : (par rapport au point 4.1)

- Les noeuds sont isolés et donc bénéficient d'une bande passante dédiée.
- Plus complexe de mise en place.
- Onéreux parce qu'il demande plus de câblage et un équipement dédié (MAU).

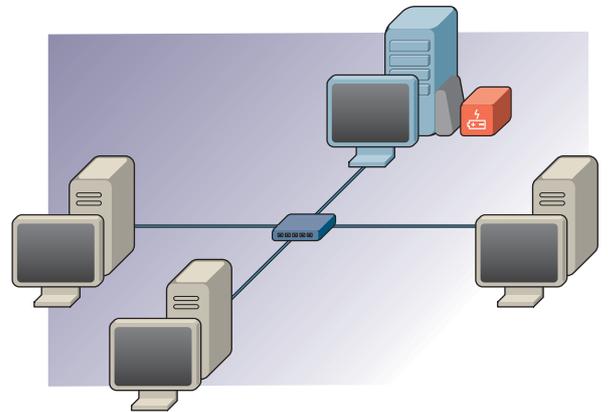


#### 4.3 Topologie en étoile

Dans une topologie en étoile (« star »), tous les noeuds sont reliés à un équipement appelé « concentrateur (hub) » ou « commutateur (switch) ». Cet équipement assure la communication entre tous les éléments interconnectés.

##### Améliorations et Inconvénients : (par rapport au point 4.2)

- Les noeuds sont isolés et donc bénéficient d'une bande passante dédiée.
- Facile de mise en place, car très évolutif.
- Onéreux parce qu'il demande plus de câblage et un équipement dédié (concentrateur (hub)).



#### REMARQUE :

De nos jours la plupart des réseaux sont dans une topologie en étoile.

## 5

### Quels sont les protocoles réseaux les plus utilisés ?

Un protocole définit la technologie de transferts des données sur un réseau.

#### 5.1 Les protocoles pour réseaux LAN

##### 5.1.1 ETHERNET

###### Principe

Toutes les machines partagent un même médium de communication et sont autorisées à émettre des données sur le réseau à n'importe quel moment et sans notion de priorité entre les machines. En cas de collision entre les émissions de données de plusieurs machines, tous doivent réémettre.

##### Le transfert de données doit respecter deux principes :

- 1 les données sont découpées (si nécessaire) dans des paquets. Ces paquets ont une taille minimum de **64 Bytes** et une taille maximale de **1518 Bytes**,
- 2 entre deux transferts un temps d'attente est obligatoire.

L'Ethernet est un protocole très flexible, permettant des vitesses de transmissions diverses :

- **10 Mbps (Mb per second).**
- **100 Mbps, on parle alors de Fast Ethernet.**
- **1000 Mbps (1Gbps), on parle alors de Gigabit Ethernet.**

[suite au verso →](#)

[→ suite](#)

### Mécanismes de contrôle ou de correction

Ethernet dispose uniquement d'un mécanisme de contrôle CSMA/CD - «Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect» un protocole d'accès multiple avec surveillance du réseau et détection des collisions. Ce protocole n'est cependant pas parfait, c'est-à-dire que selon la vitesse de transmission et/ou le type de câblage utilisé, une longueur maximale du câblage doit être respectée.

### Topologies physiques

Historiquement, l'Ethernet était partagé, c'est-à-dire dans une topologie en bus, ce qui avait pour conséquence que tout message était entendu par l'ensemble des machines raccordées et la bande passante était donc partagée par l'ensemble des machines. Depuis les années 90, la technologie a évolué vers l'Ethernet commuté. Dans ce cas les conversations sont isolées et chaque machine bénéficie donc d'une bande passante dédiée.

#### 5.1.2 TOKEN RING (ANNEAU À JETON)

##### Principe

Le protocole Token Ring est une technologie d'accès basée sur le même principe que celui d'un train miniature. Pour qu'une machine puisse envoyer des données sur le réseau, il faut que le «wagon» passe devant cette machine et que celui-ci soit libre. Ce wagon porte le nom de «token» (jeton). Quand une machine possède le jeton, elle peut transmettre pendant un certain laps de temps après lequel le jeton passe à la machine suivante. La vitesse de transmission du protocole Token Ring est de 4Mbps, «upgradable» à 16 Mbps.

### Mécanismes de contrôle ou de correction

Token Ring, de part son principe spécifique (utilisation du jeton), ne dispose pas de mécanisme de contrôle, ni de correction.

### Topologies physiques

Le protocole Token Ring est dédié à être exclusivement utilisé dans une topologie en anneau. Un équipement spécifique est nécessaire pour simuler l'anneau, le MAU («Multi-station Access Unit»). Le rôle du MAU est donc aussi de donner successivement le jeton à chacun des éléments connectés au réseau sur le MAU.

52

## Les protocoles pour réseaux MAN et/ou WAN

#### 5.2.1. FDDI - FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE

##### Principe

Ce protocole est, comme son nom l'indique, destiné à un usage sur fibre optique. Le principe de fonctionnement est similaire à celui du protocole Token Ring, mais les vitesses de transmissions sont largement supérieures : 100 Mbps.

### Mécanisme de contrôle ou de correction

FDDI dispose d'un mécanisme de détection et de correction d'erreurs. Le jeton circule à très grande vitesse entre les machines, s'il n'arrive pas à destination au bout d'un certain délai, le système d'information considère qu'il y a une erreur sur le réseau.

### Topologies réseaux

FDDI est, comme Token Ring, dédié pour une topologie en anneau. La spécificité de FDDI est que le réseau est constitué d'une paire d'anneaux, le rôle du second anneau est de corriger les erreurs.

#### 5.2.2 ATM - ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE

##### Principe

L'ATM est, comme son nom l'indique, un mode de transfert asynchrone. C'est une technologie assez complexe qui, contrairement aux autres technologies, permet, sur base d'un mécanisme de réservation de circuit et de bande passante, de transmettre simultanément tous les types de trafic de données. Les données doivent être découpées en paquets de taille fixe (53 Bytes).

### Mécanisme de contrôle ou de correction

Les mécanismes de contrôle et de correction du protocole ATM sont assez complexes et sortent du cadre de cette fiche.

### Topologies réseaux

L'ATM est dédié pour une topologie en étoile.

#### 5.2.3. AUTRES

Pour les réseaux de type MAN et/ou WAN, un grand nombre d'autres protocoles existent, généralement basés sur des technologies très complexes et très coûteuses de mise en place.

### Pour en citer quelques-uns :

- ➔ **SDH** - Synchronous Digital Hierarchy (2,5-10 Gbps).
- ➔ **SONET** - Synchronous Optical Network (2,5-10 Gbps).
- ➔ **WDM** - Wavelength Division Multiplex, DWDM - Dense Wavelength Division Multiplex (ordre de grandeur : Tbps).