



Comment
ça marche .net

Jean-François PILLOU
Fabrice LEMAINQUE

Tout sur les Réseaux et Internet

5^e édition



DUNOD

Routeur

Commutateur

Téléphonie 3G/4G/5G

CPL

TCP/IP

DNS

DHCP

NAT

VPN

Ethernet

Bluetooth

WiMAX

WiFi

WPA, etc.

Directeur de collection : Jean-François Pillou

Illustration de couverture : Rachid Maraï

© Dunod, 2020
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-081235-6

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.



Avant-propos	1
1. Initiation aux réseaux	3
Concept de réseau	3
Intérêt d'un réseau	4
Topologie d'un réseau	5
Architectures réseau	7
Familles de réseaux	11
2. Transmission de données	15
Représentation des données	15
Canal de transmission	16
Modes de transmission	21
Transmission analogique	26
Transmission numérique	27
Câblage coaxial	31
Câblage à paire torsadée	33
Fibre optique	36
Multiplexage	37
3. Protocoles réseau	43
Notion de protocole	43
Adresse IP	44
Système de noms de domaine	56
Notion de port	64

4. TCP/IP	67
Différence entre standard et mise en œuvre	68
Un modèle en couches	68
Modèle OSI	68
Modèle TCP/IP	70
Encapsulation des données	71
Protocole TCP	74
Protocole IP	81
5. Les autres protocoles du modèle TCP/IP	93
Protocole ARP	93
Protocole RARP	94
Protocole ICMP	95
Protocole UDP	98
Protocoles de routage	99
Protocoles d'accès au réseau	103
6. Protocoles applicatifs	107
Protocole HTTP	107
Protocole FTP	118
Protocole Telnet	127
Protocoles de messagerie	134
Protocole DHCP	141
7. Internet	147
Connexion à Internet	148
Courrier électronique	153
8. Équipements	157
Présentation	157
Répéteur	159
Concentrateur	160
Pont	161
Commutateur	163
Passerelle applicative	163
Routeur	164

B-routeur	167
Proxy	167
9. Réseaux sans fil	171
Catégories de réseaux sans fil	172
Propagation des ondes radio	183
Bluetooth	186
WiMAX	191
WiFi	194
Risques liés aux réseaux sans fil	203
Courant porteur en ligne (CPL)	206
10. Mise en place d'un réseau	211
Matériel nécessaire	211
Mise en œuvre	213
Mise en réseau	216
Mise en place d'un réseau sans fil	219
Mode infrastructure	222
11. Sécurité	225
Pare-feu	227
Sécurisation d'un réseau WiFi	233
Protocoles de sécurisation	241
12. Dépannage réseau	249
Outils de dépannage réseau	250
Dépannage de la connectivité réseau	264
Index	285

LES + EN

LIGNE



Téléchargez le chapitre 13, Travail en réseau,
sur le site www.dunod.com à l'adresse suivante :
<https://dunod.com/EAN/9782100807673>

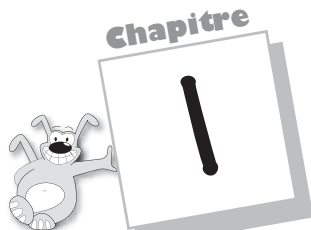


Avant-propos

Autrefois réservés aux seules entreprises, les réseaux touchent aujourd'hui tous les utilisateurs d'ordinateurs, en particulier ceux connectés à Internet. Les réseaux permettent d'accéder à d'innombrables fonctionnalités, telles que le partage de ressources, le jeu en réseau, le partage de fichiers, ainsi qu'à un volume d'informations sans précédent avec l'interconnexion des réseaux *via* Internet.

S'il est très facile de se connecter à Internet, le partage de ressources (partage de la connexion par exemple) ou la mise en place d'un réseau sans fil sécurisé nécessitent un certain nombre de compétences et de connaissances préalables. Le développement exponentiel des dispositifs sans fil liés à la téléphonie mobile étend le concept de réseau tel qu'il était auparavant perçu.

Le but de cet ouvrage est de faire un point sur les différentes notions à connaître pour acquérir une culture générale sur les réseaux et de pouvoir comprendre les discussions sur ce sujet, notamment dans un contexte professionnel.



Initiation aux réseaux

Concept de réseau

Un **réseau** est un ensemble d'objets interconnectés. Il permet de faire circuler des éléments entre chacun de ces objets selon des règles bien définies.

Selon le type d'objets, on parlera parfois de :

- **Réseau de transport** : ensemble d'infrastructures et de disposition permettant de transporter des personnes et des biens entre plusieurs zones géographiques.
- **Réseau téléphonique** : infrastructure permettant de faire circuler la voix entre plusieurs postes téléphoniques.
- **Réseau de neurones** : ensemble de cellules interconnectées entre elles.
- **Réseau de malfaiteurs** : ensemble d'escrocs qui sont en contact les uns avec les autres (un escroc en cache généralement un autre !)
- **Réseau informatique** : ensemble d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes physiques et échangeant des informations sous forme de données numériques (des valeurs binaires, c'est-à-dire codées sous forme de signaux pouvant prendre deux valeurs : 0 et 1).

Le présent ouvrage s'intéressera bien évidemment aux réseaux informatiques.

Il n'existe pas qu'un seul type de réseau, car historiquement il existe des types d'ordinateurs différents, communiquant selon des langages divers et variés. De plus, les supports physiques de transmission les reliant peuvent être très hétérogènes, que ce soit au niveau du transfert de données (circulation de données sous forme d'impulsions électriques, sous forme de lumière ou bien sous forme d'ondes électromagnétiques) ou bien au niveau du type de support (lignes en cuivres, en câble coaxial, en fibre optique...).

Les différents chapitres suivants s'attacheront à décrire les caractéristiques des supports physiques des transmissions, ainsi que la manière dont les données transitent sur le réseau.

Intérêt d'un réseau

Un **ordinateur** est une machine permettant de manipuler des données. L'homme, en tant qu'être communiquant, a rapidement compris l'intérêt qu'il pouvait y avoir à relier ces ordinateurs entre eux afin de pouvoir échanger des informations.

Un réseau informatique peut servir plusieurs buts distincts :

- Le partage de ressources (fichiers, applications ou matériels).
- La communication entre personnes (courrier électronique, discussion en direct, etc.).
- La communication entre processus (entre des machines industrielles par exemple).
- La garantie de l'unicité de l'information (bases de données).
- Le jeu vidéo multijoueurs.

Les réseaux permettent aussi de standardiser les applications, on parle généralement de **groupware**. Par exemple, la messagerie électronique et les agendas de groupe qui permettent de communiquer plus efficacement et plus rapidement.

Voici les avantages qu'offrent de tels systèmes :

- diminution des coûts grâce aux partages des données et des périphériques,

- standardisation des applications,
- accès aux données en temps utile,
- communication et organisation plus efficaces.

Aujourd'hui, la tendance est au développement vers des **réseaux étendus** (WAN) déployés à l'échelle du pays, voire à l'échelle mondiale. Ainsi, les intérêts sont multiples, que ce soit pour une entreprise ou pour un particulier.

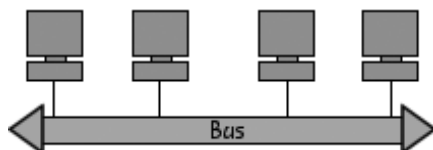
Topologie d'un réseau

Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes de communication (câbles réseaux, liaisons sans fil, 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 :

- la topologie en bus,
- la topologie en étoile,
- la topologie en anneau,
- la topologie en arbre,
- la topologie maillée.

La **topologie logique**, par opposition à la topologie physique, représente la façon dont les données transitent dans les lignes de communication. Les topologies logiques les plus courantes sont Ethernet, Token Ring et FDDI.

Topologie en bus



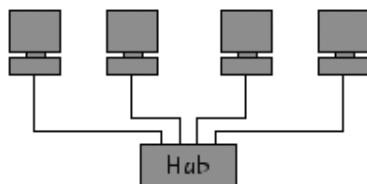
Une **topologie en bus** est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet, dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câbles, généralement de type coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du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

Cette topologie a pour avantage d'être facile à mettre en œuvre 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.

Topologie en étoile

Dans une **topologie en étoile**, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel central appelé **concentrateur** (*hub*, littéralement *moyeu de roue*). Il s'agit d'une boîte comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles il est possible de raccorder les câbles réseau en provenance des ordinateurs. Le concentrateur a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

Comparativement 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.

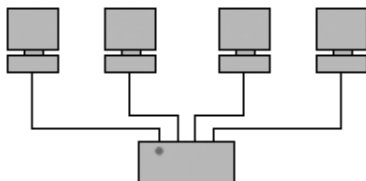


En revanche, un réseau à topologie en étoile est plus onéreux qu'un réseau à topologie en bus car un matériel supplémentaire est nécessaire (le concentrateur).

Topologie en anneau

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

Ils sont en réalité reliés à un **répartiteur** (MAU, *Multistation Access Unit*) qui va gérer la communication entre eux en impartissant à chacun un « temps de parole ».



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

Architectures réseau

En élargissant le contexte de la définition du réseau aux services qu'il apporte, il est possible de distinguer deux modes de fonctionnement :

- **l'architecture d'égal à égal** (*peer to peer*, parfois appelée « poste à poste »), dans lequel il n'y a pas d'ordinateur central et chaque ordinateur joue un rôle similaire,
- **l'architecture de type client-serveur**, où un ordinateur (serveur) fournit des services réseau aux ordinateurs clients.

Architecture d'égal à égal

Dans une architecture d'**égal à égal** (ou *poste à poste*), contrairement à une architecture de réseau de type client-serveur, il n'y a pas de serveur dédié. Ainsi, chaque ordinateur dans un tel réseau est un peu serveur et un peu client. Cela signifie que chacun des ordinateurs du réseau est libre de partager ses ressources. Un ordinateur relié à une imprimante pourra donc éventuellement la partager afin que tous les autres ordinateurs puissent y accéder *via* le réseau.

❑ Inconvénients

Les réseaux d'égal à égal ont énormément d'inconvénients :

- 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.

Ainsi, 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

L'architecture d'égal à égal a tout de même quelques avantages parmi lesquels :

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

❑ Mise en œuvre d'un réseau poste à poste

Les **réseaux poste à poste** ne nécessitent pas les mêmes niveaux de performance et de sécurité que les logiciels réseau pour serveurs dédiés. On peut donc utiliser les différentes versions de Windows car tous ces systèmes d'exploitation intègrent toutes les fonctionnalités du réseau poste à poste.

La mise en œuvre d'une telle architecture réseau repose sur des solutions standards :

- placer les ordinateurs sur le bureau des utilisateurs,
- chaque utilisateur est son propre administrateur et planifie lui-même sa sécurité,
- pour les connexions, on utilise un système de câblage simple et apparent.

Il s'agit généralement d'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,
- ni l'entreprise ni le réseau ne sont susceptibles d'évoluer de manière significative dans un proche avenir.

❑ Administration d'un réseau poste à poste

On désigne par le terme **administration** :

- la gestion des utilisateurs et de la sécurité,
- la mise à disposition des ressources,
- la maintenance des applications et des données,
- l'installation et la mise à niveau des logiciels utilisateurs.

Dans un réseau poste à poste typique, il n'y a pas d'administrateur. Chaque utilisateur administre son propre poste. Tous les utilisateurs peuvent partager leurs ressources comme ils le souhaitent (données dans des répertoires partagés, imprimantes, etc.).

❑ Notions de sécurité

La politique de **sécurité minimale** consiste à affecter un mot de passe à une ressource. Les utilisateurs d'un réseau poste à poste définissent leur propre sécurité et, comme tous les partages peuvent exister sur tous les ordinateurs, il est difficile de mettre en œuvre un contrôle centralisé. Ceci pose également un problème de sécurité globale du réseau car certains utilisateurs ne sécurisent pas du tout leurs ressources.

Architecture client/serveur

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client-serveur. Cela signifie que des **machines clientes** (des machines faisant partie du réseau) contactent un **serveur** qui leur