

Introduction aux réseaux

Dr. ANOH Nogbou Georges

Table des matières



I - Objectifs	3
II - Introduction	4
III - Les réseaux numériques	5
1. Réseau Informatique	5
2. Les caractéristiques des réseaux numériques	6
3. Exercice	8
IV - Architecture de communication	9
1. Modèle OSI (Open System Interconnection)	9
2. Exercice	10
V - Introduction à TCP/IP	12
1. Le Modèle en couche TCP-IP	12
2. Exercice	13
VI - Conclusion	15
VII - Solutions des exercices	16

Objectifs

À la fin de cette leçon, vous serez capable de

- Décrire les propriétés de bases des réseaux ;
- Identifier les périphériques d'un réseau
- Distinguer les différentes couches de l'architecture du modèle OSI.
- Connaître le rôle et les données manipulées de chaque couche.
- Distinguer les différentes couches de l'architecture TCP-IP et leurs protocoles.

Ce cours est structuré en trois parties : 1) Les Réseaux numériques ; 2) Architecture de communication ; 3) Introduction à TCP-IP.

Introduction



L'existence des réseaux date de longtemps. Destinés à transporter de l'information, ils peuvent être classés en trois catégories principales, selon le type et l'origine de cette information : *réseaux téléphoniques des opérateurs de télécommunications, réseaux informatiques nés du besoin de communiquer des ordinateurs, réseaux de diffusion acheminant les programmes audiovisuels*. Chacune de ces catégories présente des caractéristiques particulières, liées aux applications de téléphonie, d'informatique et de vidéo transportées par les différents réseaux.

Ce cours introductif décrit les propriétés de base de ces réseaux.

Les réseaux numériques



Objectifs

À la fin de cette partie, vous serez capable de :

- Décrire les propriétés de bases des réseaux ;
- Identifier les périphériques d'un réseau.

L'existence des réseaux date de longtemps. Destinés à transporter de l'information, ils peuvent être classés en trois catégories principales, selon le type et l'origine de cette information : réseaux téléphoniques des opérateurs de télécommunications, réseaux informatiques nés du besoin de communiquer des ordinateurs, réseaux de diffusion acheminant les programmes audiovisuels.

1. Réseau Informatique

Les réseaux sont nés du besoin de transporter une information d'une personne à une autre. Pendant longtemps, cette communication s'est faite directement par l'homme, comme dans le réseau postal, ou par des moyens sonores ou visuels.

Il y a un peu plus d'un siècle, la première révolution des réseaux a consisté à automatiser le transport des données.

Avec la révolution, l'information se propage désormais à travers des lignes terrestres de télécommunications, essentiellement composées de fils de cuivre.

L'information s'est ensuite également propagée par le biais des ondes hertziennes et de la fibre optique.

Définition : Réseau

Un réseau est défini comme étant un ensemble d'équipements et de liaisons de télécommunications autorisant le transport d'informations permettant à des individus d'interagir directement de par le monde (figure 1a).



Figure 1a : Un exemple de réseau

L'ensemble des équipements peuvent être classés en deux catégories de périphériques (figure 1b) :

- Périphériques finaux ;
- Périphériques intermédiaires

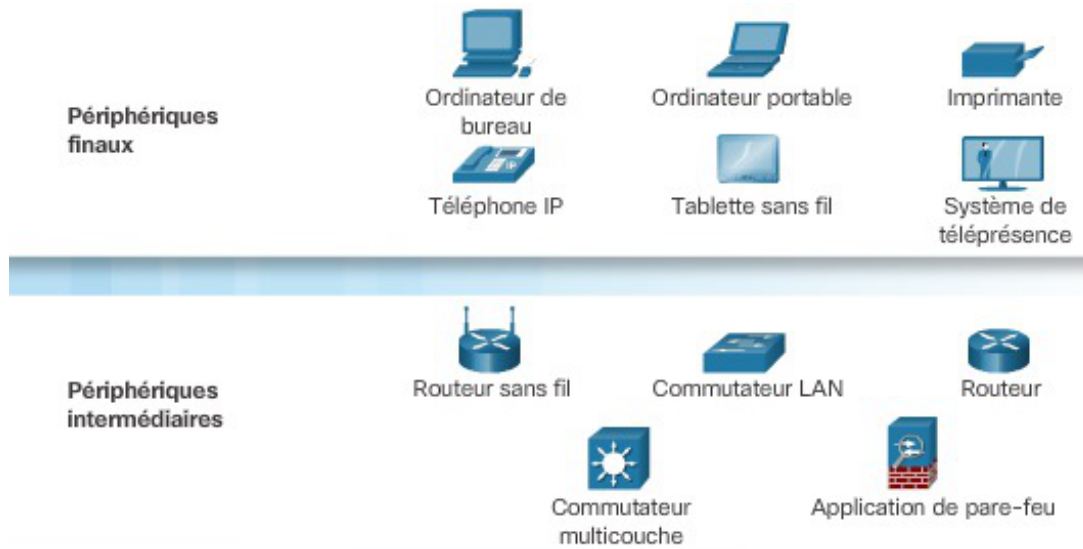


Figure 1b : Périphériques réseau

Le support de transmission peut être soit :

- Du cuivre ;
- De la fibre optique ;
- Du sans fil.

2. Les caractéristiques des réseaux numériques

1. Les réseaux personnels (PAN : Personal Area Network)

Les PAN (Personal Area Network) sont des réseaux qui regroupent des équipements contrôlés par un seul utilisateur. Ils permettent la communication sur de faibles distances, on l'utilise surtout pour les liaisons sans fil : souris, clavier, imprimante..., aussi dans le transfert de fichiers textes, audio ou vidéo et pour le contrôle à distance de l'allumage ou extinction d'appareils ménagers (figure 3).

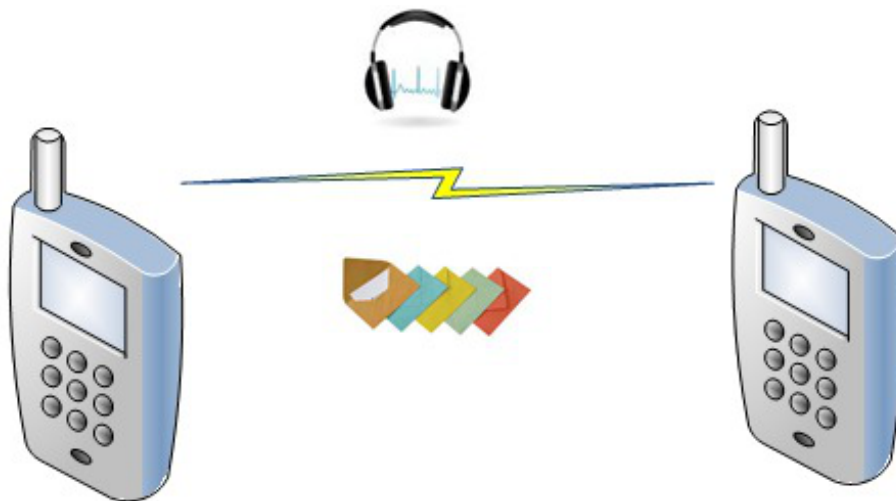


Figure 3 : Un réseau PAN

La norme 802.15 définit les PAN sans fil appelé WPAN (Wireless PAN) dont les technologies sont le Bluetooth, les normes IEEE 802.15.3 (WPAN haut débit) et IEEE 802.15.4 (WPAN faible débit, Zig-Bee). Il s'étend en moyenne sur un (1) mètre carré.

2. Les réseaux locaux

Le LAN (Local Area Network) est comme vous pouvez le comprendre un réseau local. Il s'étend en moyenne de 10 mètres à 1 kilomètre environ. Il permet de connecter plusieurs utilisateurs et périphériques finaux dans une zone géographique (figure 4) comme : une salle, un immeuble, un campus.

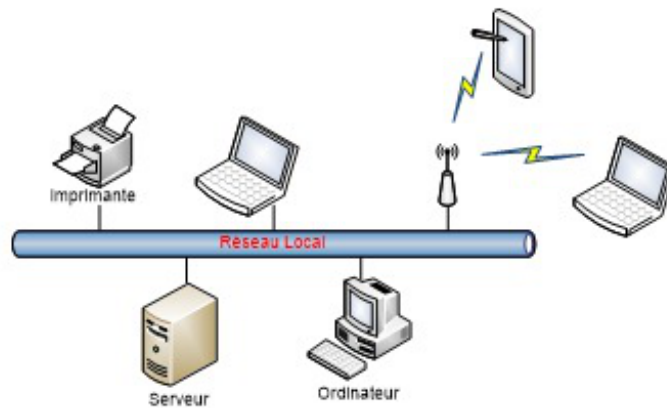


Figure 4 : Un réseau local

3. Les réseaux métropolitains (MAN)

Un réseau métropolitain, ou MAN (Metropolitan Area Network) est un réseau qui couvre une ville. Il s'étend sur environ 10 kilomètres. Il permet de relier plusieurs réseaux LAN entre eux. Le plus connu de MAN est le réseau de télévision par câble.

4. Les réseaux étendus (WAN)

Un réseau longue distance, ou WAN (Wide Area Network), s'étend sur une vaste zone géographique (un pays, voire un continent). Ils permettent d'accéder à d'autres réseaux au sein d'une zone géographique étendue. Il s'étend entre 100 kilomètres à 1000 kilomètres environ.

3. Exercice

[Solution n°1 p 16]

Exercice : Exercice 1

Un ordinateur est un périphérique

☐ Intermédiaire

☐ Final

Exercice : Exercice 2

Un commutateur est un périphérique

☐ Intermédiaire

☐ Final

Exercice : Exercice 3

Un routeur est un périphérique

☐ Intermédiaire

☐ Final

Exercice : Exercice 4

Les différentes catégories de réseaux sont

☐ réseau Local

☐ réseau Personnel

☐ réseau étendu

☐ réseau métropolitain

* *

*

Cette première partie a permis de présenter les différentes catégories de réseaux et leurs différentes propriétés.

Architecture de communication



Objectifs

À la fin de cette partie, vous serez capable de :

- Distinguer les différentes couches de l'architecture du modèle OSI.
- Connaître le rôle et les données manipulées de chaque couche

Cette partie décrit comment se formalisent les notions d'empilement de couches de protocoles et de services qui interviennent dans l'échange d'information entre les équipements des réseaux.

1. Modèle OSI (Open System Interconnection)

L'architecture d'interconnexion des systèmes ouverts (OSI, pour Open System Interconnection) est une architecture abstraite de communication structurée en 7 couches fonctionnelles qui ont été normalisées dans la norme X.200 de l'ITU. Chacune des couches remplissant une partie bien définie des fonctions permettant l'interconnexion.

1. Différentes couches du modèle OSI

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- Relier les systèmes par un lien physique (couche PHYSIQUE) ;
- Contrôler qu'une liaison peut être correctement établie sur ce lien (couche LIAISON) ;
- S'assurer qu'à travers le relais (réseau) les données sont correctement acheminées et délivrées au bon destinataire (couche RÉSEAU) ;
- Contrôler, avant de délivrer les données à l'application que le transport s'est réalisé correctement de bout en bout (couche TRANSPORT) ;
- Organiser le dialogue entre toutes les applications, en gérant des sessions d'échange (couche SESSION) ;
- Traduire les données selon une syntaxe de présentation aux applications pour que celles-ci soient compréhensibles par les deux entités d'application (couche PRÉSENTATION) ;
- Fournir à l'application utilisateur tous les mécanismes nécessaires à masquer à celle-ci les contraintes de transmission (couche APPLICATION).

2. Notion d'encapsulation

L'encapsulation : Chaque couche du modèle insère un en-tête de protocole PCI. La figure 6, où le symbole Hx représente l'en-tête (Header) de niveau, illustre ce mécanisme.

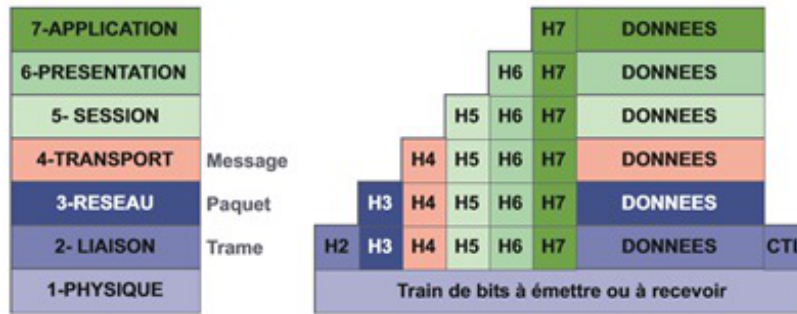


Figure 6 : Modèle d'encapsulation

2. Exercice

[Solution n°2 p 16]

Exercice : Exercice 1

Le modèle OSI est composé de :

- ☐ trois (3) couches
- ☐ sept (7) couches
- ☐ cinq (5) couches

Exercice : Exercice 2

L'unité de données manipulée par la couche physique est

- ☐ L'octet
- ☐ Le bit

Exercice : Exercice 4

L'unité de données manipulée par la couche liaison est :

- ☐ La trame
- ☐ Le paquet

Exercice : Exercice 5

L'unité de données manipulée par la couche réseau est :

- ☐ Le message
- ☐ La paquet
- ☐ La trame

Exercice : Exercice 6

L'unité de données manipulée par la couche application est

- ☐ Le message
- ☐ Le paquet

* *
*

Une architecture de communication formalise l'empilement de couches de protocoles et des services offerts

pour assurer l'interconnexion des systèmes. Nous avons présenté le modèle abstrait, défini dans le milieu des années 1970, communément appelé modèle de référence ou modèle OSI. Si ce modèle ne précise pas le fonctionnement détaillé des systèmes réels, il a apporté un vocabulaire et des concepts de structuration encore utilisés de nos jours.

Introduction à TCP/IP



Objectifs

À la fin de cette partie, vous serez capable de :

- Distinguer les différentes couches de l'architecture TCP/IP et leurs protocoles

L'architecture TCP/IP est le modèle de référence utilisé par l'ancêtre des réseaux longue distance et son descendant internet, initialement consacré à la recherche et subventionné par le ministère américain de la défense. TCP/IP, du nom de ses deux protocoles principaux (TCP, Transmission Control Protocol et IP, Internet Protocol), est un ensemble de protocoles permettant de résoudre les problèmes d'interconnexion en milieu hétérogène.

1. Le Modèle en couche TCP/IP

1. L'Architecture du modèle de référence TCP/IP

L'architecture du modèle TCP/IP est composée de quatre (4) couches comme spécifié sur la figure 7. À cet effet, TCP/IP décrit un réseau logique (réseau IP) au-dessus du ou des réseaux physiques réels, auxquels sont effectivement connectés les ordinateurs.

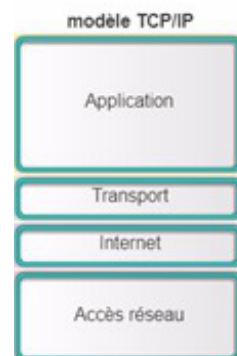


Figure 7 : Modèle TCP/IP

La couche transport fournit deux types de service : un service en mode connecté (TCP) et un service de transport allégé UDP (User Datagram Protocol) qui n'offre qu'un service de type best effort (datagramme).

La couche réseau (Internet Protocol, IP) présente les mêmes fonctionnalités que la couche réseau du modèle OSI en mode non connecté (mode datagramme).

NB : le modèle TCP/IP (1969) et le modèle OSI (1984).

2. La description générale de la pile et les applications TCP/IP

L'architecture TCP/IP comprend de nombreux programmes applicatifs, utilitaires et protocoles

complémentaires. Chaque unité protocolaire de TCP/IP identifie le protocole ou l'application supérieure.

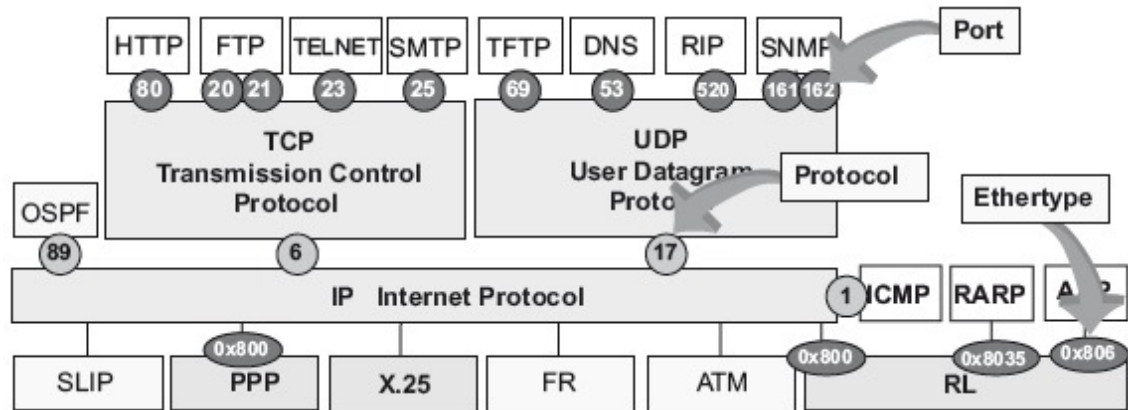


Figure 8 : Identifiants des protocoles TCP/IP

2. Exercice

[Solution n°3 p 17]

Exercice : Exercice 1

L'architecture TCP/IP est constituée de

- ☐ Trois (3) couches
- ☐ Cinq (5) couches
- ☐ Quatre (4) couches

Exercice : Exercice 2

L'architecture TCP/IP comprend les programmes

- ☐ OSPF
- ☐ Telnet
- ☐ HTTP
- ☐ FTP
- ☐ TCP

Exercice : Exercice 3

La couche transport de l'architecture TCP/IP comprend :

- ☐ Le protocole IP
- ☐ Le protocole TCP
- ☐ Le protocole UDP

Exercice : Exercice 4

La couche réseau de l'architecture TCP-IP comprend :

- ☐ TCP
- ☐ IP
- ☐ OSPF
- ☐ ICMP
- ☐ ATM

Exercice : Exercice 5

Le port 21 est utilisé par le ou les protocole(s)

- ☐ HTTP
- ☐ FTP
- ☐ Telnet
- ☐ SMTP

Exercice : Exercice 6

0x800 identifie le ou les protocole(s)

- ☐ ICMP
- ☐ IP
- ☐ PPP
- ☐ OSPF

Conclusion

Dans ce cours, nous avons présenté le modèle OSI, le modèle en couche TCI/IP ainsi que les caractéristiques des réseaux numériques.

Solutions des exercices

> Solution n°1

Exercice p. 8

Exercice 1

☐ Intermédiaire

☒ Final

Un ordinateur est un périphérique final car c'est le matériel qu'utilise un utilisateur final pour accéder à un réseau ; c'est aussi grâce à l'ordinateur qu'un utilisateur peut accéder à une application comme firefox, google chrome pour accéder à un serveur via un réseau

Exercice 2

☒ Intermédiaire

☐ Final

Un commutateur est un périphérique intermédiaire. Il permet d'interconnecter plusieurs périphériques finaux.

Exercice 3

☒ Intermédiaire

☐ Final

Un routeur est un périphérique intermédiaire. il permet d'interconnecter deux réseaux distincts. il est généralement relié à un commutateur.

Exercice 4

☒ réseau Local

☒ réseau Personnel

☒ réseau étendu

☒ réseau métropolitain

Les catégories de réseaux : PAN, LAN, MAN, WAN

> Solution n°2

Exercice p. 10

Exercice 1

☐ trois (3) couches

☒ sept (7) couches

- ☐ cinq (5) couches

Exercice 2

- ☐ L'octet
- ☒ Le bit

La couche physique est rattaché au support de transmission. En transmission, l'information est représentée par des 0 et 1. Donc l'unité de données manipulée par la couche physique est le bit.

Exercice 4

- ☒ La trame
- ☐ Le paquet

La trame est l'unité de données manipulée par la liaison de données.

Exercice 5

- ☐ Le message
- ☒ La paquet
- ☐ La trame

La couche réseau manipule des paquets et les achemine à travers le réseau

Exercice 6

- ☒ Le message
- ☐ Le paquet

> Solution n°3

Exercice p. 13

Exercice 1

- ☐ Trois (3) couches
- ☐ Cinq (5) couches
- ☒ Quatre (4) couches

Exercice 2

- ☐ OSPF
- ☒ Telnet
- ☒ HTTP
- ☒ FTP
- ☐ TCP

Exercice 3

- ☐ Le protocole IP

☒ Le protocole TCP

☒ Le protocole UDP

Exercice 4

☐ TCP

☒ IP

☒ OSPF

☒ ICMP

☐ ATM

Exercice 5

☐ HTTP

☒ FTP

☐ Telnet

☐ SMTP

Exercice 6

☐ ICMP

☒ IP

☐ PPP

☐ OSPF