



Ecole Supérieure
d'Informatique et du Numérique
COLLEGE OF ENGINEERING & ARCHITECTURE



Introduction aux réseaux

PRÉPARÉ PAR:
SEBBAR ANASS



Année universitaire: 2024-2025

1

Lecture: Introduction aux reseaux

Dr. Sebbar Anass

Email : anass.sebbar@uir.ac.ma

Bureau : B413 (Bat2, 4-ème étage)

When email me, please format the subject line as follows :

<CPI2> - <Section 1or2> - <FullName> - <Subject>

Coordinator de la filière Cybersecurity :



2

Outline (Syllabus Abet)

- Chapter 1 : Overview
- Chapter 2 : Network standards OSI vs tcp/IP
- Chapter 3 : Configuration de base
- Chapter 4: IPv4 (Subnetting - VLSM)
- Chapter 5: DHCP
- Chapter 6 : Routage Static
- Chapter 7 : Routage dynamic (RIP-OSPF)

3

Evaluation

- CM - Quizzes : 10%
- Lab (CR + D) : 20%
- CC : 20%
- **Final Exam : 50%**

4

Chapter I : Introduction

5

Réseau(x)



6

Introduction

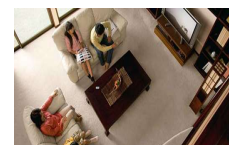
Les réseaux aujourd'hui Évolution des technologies



7

Introduction

Les réseaux aujourd'hui Les réseaux facilitent notre travail



- La mondialisation d'Internet a permis aux individus de créer de l'information accessible à l'échelle mondiale.
- Formes de communication :
 - Réseaux sociaux
 - Outils de collaboration
 - Blogs
 - Wikis
- Les réseaux de données ont évolué pour nous aider à faciliter notre travail.
- Les formations en ligne réduisent le nombre des déplacements, souvent chronophages et coûteux.
- La formation des employés devient plus rentable.

8

Introduction



- **Computer Network, (réseau informatique)** est un réseau de télécommunications numériques permettant de **partager des ressources** entre des **nœuds**, qui sont des dispositifs de communication utilisant une technologie de télécommunication commune.
- La **transmission des données** entre les nœuds est assurée par des liaisons de données constituées de **supports physiques câblés**, tels que des câbles à paires torsadées ou à fibres optiques, ou par des méthodes sans fil, telles que le wifi, la transmission par micro-ondes ou la communication optique en espace libre.

9

Introduction



- **Computer Network, (réseau informatique)** est un réseau de télécommunications numériques permettant de **partager des ressources** entre des **nœuds**, qui sont des dispositifs de communication utilisant une technologie de télécommunication commune.
- Exemple : - Data sharing
 - » Cost
 - » Flash memory

10

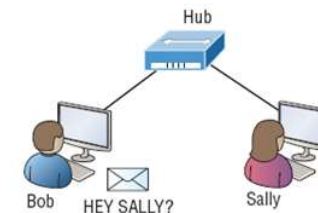
Introduction

- Un **réseau informatique (computer network)** est un système de communication (ensemble matériel + logiciel) qui permet à un ensemble d'ordinateurs (au sens large) d'échanger de l'information
 - ◆ sens large : points d'accès, téléphones, capteurs divers, etc.
- L'échange d'information n'est pas une fin en soi. Les réseaux servent avant tout à réaliser des **services**
 - ◆ accessibles à partir de tout organe connecté au réseau
 - ◆ mis en œuvre par un ensemble d'ordinateurs sur le réseau
 - ◆ exemples de services
 - le courrier électronique (*mail*)
 - le transfert de fichiers (*ftp*)
 - l'accès à distance (*telnet, ssh*)
- **Lien entre réseaux et systèmes d'exploitation**
 - ◆ Le réseau (support de communication) comme organe d'entrée-sortie
 - ◆ Le réseau (ensemble de serveurs) comme super-machine (*clusters, grids, clouds*)

11

Introduction

Un **réseau** est un ensemble d'équipements (ordinateurs, imprimantes, ...) interconnectés qui servent à acheminer un flux d'informations.



12

Bref historique des réseaux informatiques

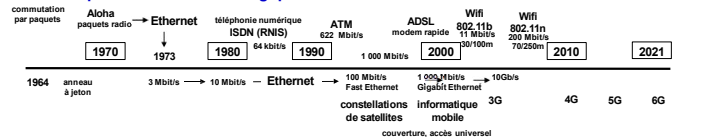
L'Internet et les applications



Outils logiciels



Quelques avancées technologiques



13

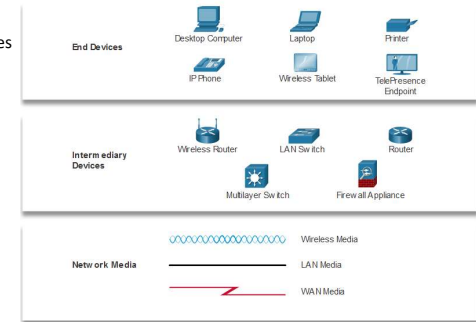
Composants de bases d'un réseau

Schémas de réseaux, souvent appelées diagrammes de topologie, utilisent des symboles pour représenter les périphériques au sein du réseau.

Les termes importants à connaître comprennent :

- Carte réseau (NIC)
- Port physique
- Interface

Remarque: Souvent, les termes "port" et "interface" sont utilisés de manière interchangeable



14

Composants de bases d'un réseau

Rôles des hôtes

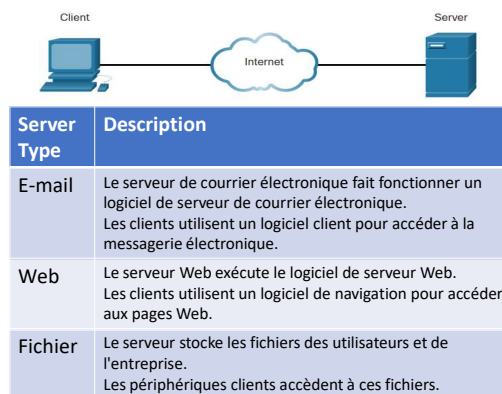
Chaque ordinateur d'un réseau est appelé un hôte ou un périphérique final.

Les serveurs sont des ordinateurs qui fournissent des informations aux appareils terminaux :

- Serveurs de messagerie
- serveurs Web
- serveur de fichier

Les clients sont des ordinateurs qui envoient des demandes aux serveurs pour récupérer des informations :

- page Web à partir d'un serveur Web
- e-mail à partir d'un serveur de messagerie



15

Composants de bases d'un réseau

Les composants d'un réseau informatique

- Ordinateurs
- Câbles
- Composants réseau (Routeur, commutateurs, hub)

Les Topologies Réseaux

- Bus and circle Topology (Half Duplex; Multi diffusion)
- Token Ring Topology (L'utilisation d'un jeton)
- Mesh Topology
- Star Topology (Hub)
- Extended Star Topology (Multi Hub)
- Mesh Topology

16

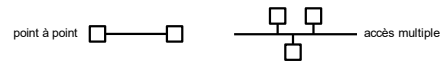
Topologies Réseaux

■ Les réseaux peuvent être classés selon différents critères

◆ Nature de la liaison entre les organes connectés (nœuds)

❖ Liaison directe

- il y a un lien direct entre deux nœuds du réseau



❖ Liaison commutée

- la liaison passe par des organes intermédiaires



❖ Les supports physiques de la communication peuvent être divers

- paires de fils, câble coaxial, fibre optique, radio, infra-rouge, etc.

◆ Couverture géographique (réseau local, à grande distance, etc.)

9

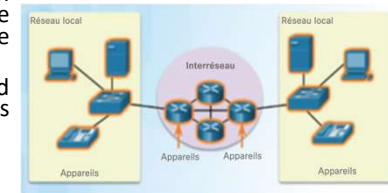
17

Composants de bases d'un réseau

- Un réseau peut être aussi simple que la connexion entre deux ordinateurs via un seul câble ou aussi complexe qu'une collection de réseaux parcourant le globe terrestre.

- L'infrastructure de réseau comprend trois grandes catégories de composants réseau :

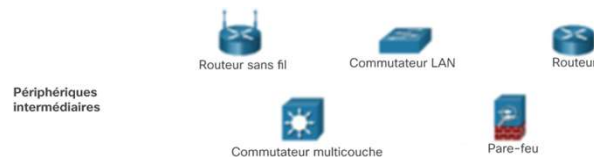
- Appareils
- Supports
- Services



18

Composants de bases d'un réseau

- Un périphérique intermédiaire connecte entre eux les périphériques finaux dans un réseau. Voici quelques exemples : les commutateurs, points d'accès sans fil, routeurs et pare-feu.
- La gestion des données lors de leur passage à travers un réseau constitue également le rôle du périphérique intermédiaire, notamment :
 - Régénérer et retransmettre des signaux de données.
 - Gérer des informations indiquant les chemins qui existent à travers le réseau et l'interréseau.
 - Indiquer aux autres périphériques les erreurs et les échecs de communication.



19

Les Routeurs

L'utilisation de routeurs dans votre réseau présente deux avantages:

- Ils ne transmettent pas les diffusions par défaut.
- Ils peuvent filtrer le réseau en fonction de la couche 3, de la couche réseau, d'informations telles qu'une adresse IP.

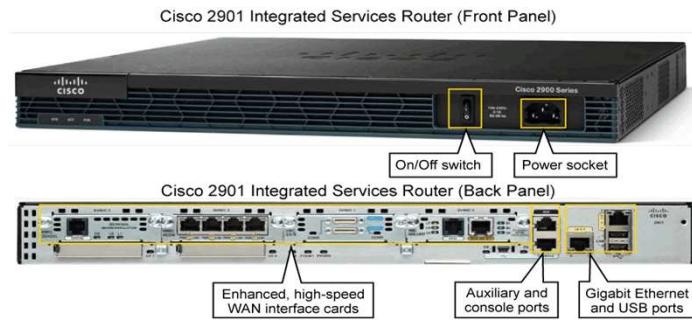
Voici les quatre façons dont un routeur fonctionne sur votre réseau:

- Commutation de paquet
- Filtrage de paquets
- Communication inter-réseaux
- Sélection du chemin



20

Les Routeurs

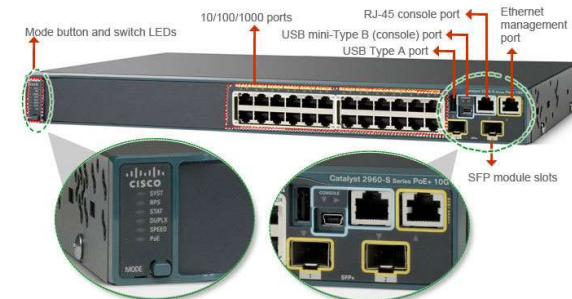


21

Les Switches

Tous les switches ne se valent pas en termes de caractéristiques, et ils se différencient principalement par :

- nombre de ports allant de 4 à 96, permettant d'y connecter autant de machines ;
- débit possible sur chaque port : de 10 Mbps à 100 Gbps ;

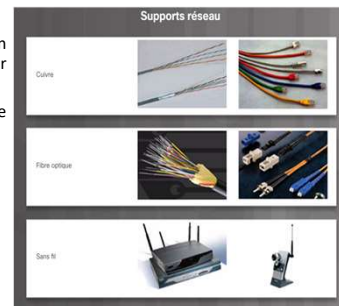


22

Composants de bases d'un réseau

Composants réseau Les Supports Réseau

- La communication à travers un réseau s'effectue sur un support (média) qui permet à un message de se déplacer depuis la source vers la destination.
- Les réseaux utilisent généralement trois types de supports :
 - Fils métalliques dans des câbles, comme le cuivre
 - Verre, tels que les câbles à fibre optique
 - Transmission sans fil

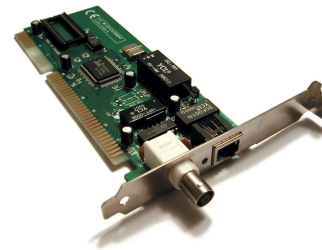


23

Les Supports

Vous choisirez votre support en fonction de plusieurs paramètres :

- le type d'équipement à raccorder : PC, serveur, téléphone, tablette..
- la distance qui sépare 2 équipements entre eux ;
- l'environnement extérieur : perturbation, humidité... ;
- l'usage : mobilité des usagers, débits.



	Support de communication dans les LAN		
	Câble en cuivre type paires torsadées	Câble optique	Sans-fil
Portée moyenne	100 m	60 km	50 m
Mobilité	Moyenne	Mauvaise	Bonne
Résistance aux perturbations électromagnétiques	Moyenne	Très bonne	Mauvaise
Débit théorique	Bon	Très bon	Bon
Compatibilité avec les équipements	Bonne	Moyenne	Bonne
Sécurité	Très bonne	Très bonne	Moyenne
Contexte d'utilisation	- Domicile - Entreprise	- Domicile - Entreprise	- Domicile - Entreprise

24

Les différents types de cartes réseau



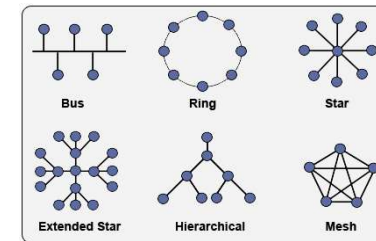
Chaque type de carte réseau est associé à un port et à un support de transmission, tout cela étant régi par des **normes**.

Type de carte réseau	Port couramment associé	Support de transmission associé	Norme générale
	RJ45	Câble cuivre à paire torsadée	IEEE 802.3 (Ethernet)
	GBIC/SFP SFP+/XFP	Fibre optique	IEEE 802.3 (Ethernet)
	Aucun	Air	IEEE 802.11 (WLAN/Wi-Fi)

25

Les Topologies Réseaux

La manière dont sont interconnectées les machines est appelée « topologie ». On distingue la topologie physique (la configuration spatiale, visible, du réseau) de la « topologie logique ». La topologie logique représente la manière dont les données transitent dans les câbles.



26

Les Topologies Réseaux

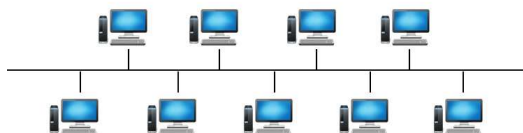
• Bus Topologie

Avantages :

- Facile à mettre en œuvre et à étendre.
- Utilisable pour des réseaux temporaires (installation facile).
- Présente l'un des coûts de mise en réseau le plus bas

Inconvénients:

- Longueur du câble et nombre de stations limités.
- Un câble coupé peut interrompre le réseau.
- Les coûts de maintenance peuvent être importants à long terme.
- Les performances se dégradent avec l'ajout de stations.
- Faible sécurité des données transitant sur le réseau (toutes les stations connectées au bus peuvent lire toutes les données transmises sur le bus).



NIC = Connector (T)
Co-Axial Cables

27

Les Collisions

CSMA/CD

La mise en réseau Ethernet utilise un protocole appelé CSMA / CD (**Carrier Sense Multiple Access avec détection de collision**), qui permet aux périphériques de partager la bande passante uniformément tout en empêchant deux périphériques de transmettre simultanément sur le même support réseau.

CSMA / CD a été créé pour surmonter le problème des collisions qui se produisent lorsque des paquets sont transmis à partir de différents nœuds en même temps. Et faites-moi confiance, bonne gestion des collisions est crucial, car lorsqu'un nœud transmet dans un réseau, tous les autres nœuds du réseau reçoivent et examinent cette transmission. Seuls les commutateurs et les routeurs peuvent empêcher efficacement la propagation d'une transmission sur l'ensemble du réseau!

Alors, comment fonctionne le protocole CSMA / CD?

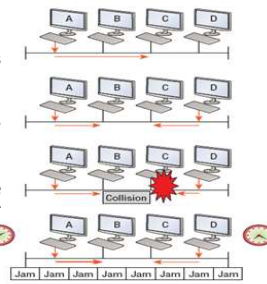
28

Les Collisions

CSMA/CD

Lorsqu'une collision se produit sur un réseau local Ethernet, les événements suivants se produisent:

1. Un signal de bourrage informe tous les périphériques qu'une collision s'est produite.
2. La collision invoque un algorithme d'interruption aléatoire.
3. Chaque périphérique sur le segment Ethernet arrête de transmettre pendant une courte période jusqu'à ce que son temporisateur d'attente expire.
4. Tous les hôtes ont une priorité égale à transmettre après l'expiration des temporisateurs.



29

Les Topologies Réseaux

• Star Topology (Hub)

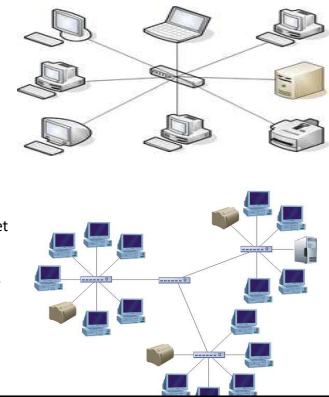
Les avantages :

- ajout facile de postes ;
- localisation facile des pannes ;
- le débranchement d'une connexion ne paralyse pas le reste du réseau ;
- simplicité éventuelle des équipements au niveau des nœuds : c'est le concentrateur qui est intelligent.

Les inconvénients :

- plus onéreux qu'un réseau à topologie en bus (achat du concentrateur et d'autant de câbles que de nœuds) ;
- si le concentrateur est défectueux, tout le réseau est en panne.
- utilisation de multiples routeur ou switch afin de pouvoir communiquer entre différents réseaux ou ordinateur

• Extended Star Topology (Multi Hub)



30

Les Topologies Réseaux

• Circle Topology (Half Duplex; Multi diffusion)

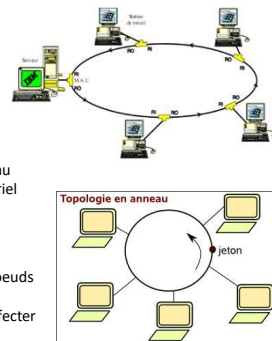
• Token Ring Topology (L'utilisation d'un jeton)

Avantages :

- La quantité de câble nécessaire est réduite
- Taux d'utilisation de la bande passante optimum (proche de 90%)
- Fonctionne mieux qu'une topologie de bus sous une lourde charge de réseau
- Il est assez facile à installer et à reconfigurer, car ajouter ou retirer un matériel nécessite de déplacer seulement deux connexions.

Inconvénients :

- Le retrait ou la panne d'une entité active paralyse le trafic du réseau.
- Le délai de communication est directement proportionnel au nombre de nœuds du réseau
- Le déplacement, l'ajout et la modification machines connectées peuvent affecter le réseau

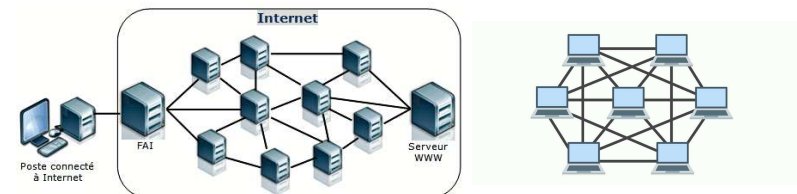


31

Les Topologies Réseaux

• Mesh Topology

Mesh topology (réseau maillé) utilise plusieurs chemins de transferts entre les différents nœuds. Cette méthode garantit le transfert des données en cas de panne d'un nœud.



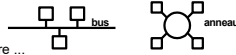
32

Topologies Réseaux

La classification par étendue de la couverture géographique est souvent utilisée, bien que non stricte

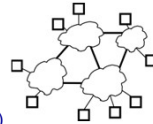
■ Réseaux locaux (*Local Area Networks, LAN*)

- ◆ Communication au sein d'une organisation (département d'entreprise, etc.)
- ◆ Administration unique
- ◆ Couverture géographique limitée (~1 km)
- ◆ Débit élevé, taux d'erreur faible
- ◆ Topologies diverses : bus, anneau, étoile, arbre ...



■ Réseaux à grande distance (*Wide Area Networks, WAN*)

- ◆ Communication entre des organisations (souvent) diverses
- ◆ Administrations (souvent) multiples
- ◆ Couverture géographique étendue : un pays, toute la planète
- ◆ Débit variable, taux d'erreur parfois non négligeable
- ◆ Topologie maillée ; interconnexion de réseaux (exemple : l'Internet)



■ Réseaux métropolitains (*Metropolitan Area Networks, MAN*)

- ◆ Intermédiaires entre LAN et WAN - qq dizaines de km, ville ou région

■ Autres réseaux

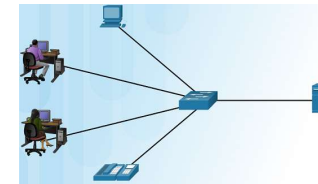
- ◆ System & Storage Area Networks (SAN), Desk Area Networks (DAN) ...
- ◆ Réseaux de mobiles, réseaux de capteurs, ... (potentiellement ad hoc)

33

Les Réseaux Locaux

• Trois caractéristiques des réseaux locaux :

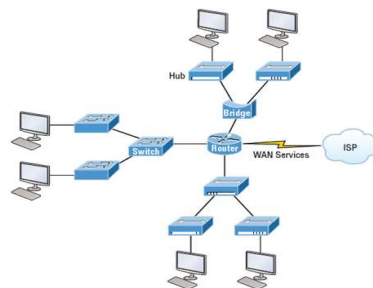
- S'étend sur une petite zone géographique telle qu'une maison, une école, un immeuble de bureaux ou un campus.
- Généralement géré par une seule entreprise ou une seule personne.
- Fournit une bande passante très élevée aux périphériques finaux et aux périphériques intermédiaires au sein du réseau.



34

Présentation d'un réseau local

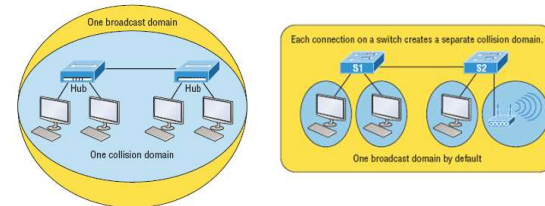
La figure ci-dessous montre à quoi ressemblerait un réseau avec tous ces périphériques inter-réseaux en place. Rappelez-vous qu'un routeur ne se contente pas de découper les domaines de diffusion pour chaque interface LAN, il casse aussi les domaines de collision.



35

Domaines de collisions

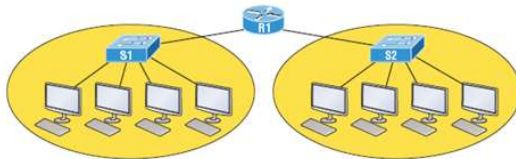
Le **Domaine de Collision** est un terme Ethernet utilisé pour décrire un scénario de réseau dans lequel un périphérique envoie un paquet sur un segment de réseau et tous les autres périphériques de ce même segment sont forcés de faire attention, quoi qu'il arrive.



36

Domaines de diffusion

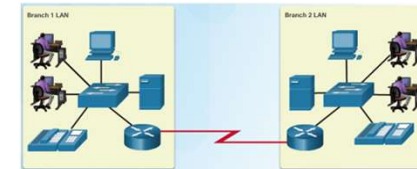
Le **Domaine de diffusion** fait référence à un groupe de périphériques sur un segment de réseau spécifique qui entend toutes les diffusions envoyées sur ce segment de réseau spécifique.



37

Les Réseaux Etendus

- Trois caractéristiques des réseaux étendus :
 - Les WAN relient des LAN sur des zones étendues couvrant des villes, des états ou des pays.
 - Habituellement géré par plusieurs prestataires de services.
 - Les réseaux WAN fournissent généralement des liaisons à plus bas débit entre les réseaux locaux.

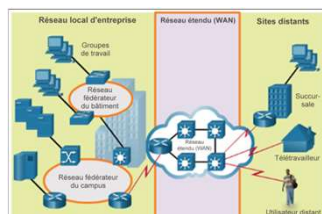


38

Présentation des technologies WAN

Objectifs des WAN (Wide Area Network)

- Les WAN connectent les réseaux locaux
- Les WAN sont utilisés pour connecter les sites distants au réseau de l'entreprise.
- Les WAN connectent les particuliers à Internet.
- Les réseaux d'entreprise utilisent des solutions de confidentialité et de sécurité sur Internet pour connecter des sites distants et des utilisateurs.



39

39