

couche	mission
7 - Application (DATA)	- Fournir une interface utilisateur pour les applications réseau. - Exemples : Chat, messagerie électronique, navigation web.
6 - Présentation (DATA)	- Convertit les données pour une interprétation correcte par l'application. - Gère la traduction des formats (ex: texte, image, vidéo, cryptage).
5 - Session (DATA)	- Responsable de l'initialisation et de la gestion des sessions entre applications. - Assure la synchronisation et le maintien des connexions ouvertes.
4 - Transport (SEGMENTS)	- Définit le mode de communication entre applications (ex: TCP ou UDP). - Assure le contrôle des connexions et la gestion des ports. - Chaque application communicante est identifiée par un numéro de port.
3 - Réseau (PACKETS)	- Acheminement des paquets entre machines distantes. - Utilisation des protocoles IP et de routage pour diriger les paquets. - Chaque machine est identifiée par une adresse IP.
2 - Liaison de Données (FRAMES)	- Assure la détection et la correction d'erreurs lors de la transmission. - Gère le contrôle de flux pour éviter la surcharge du récepteur. - Définit les mécanismes d'accès au support (ex: CSMA/CD pour Ethernet). - Identifie chaque machine avec une adresse MAC.
1 - Physique (BITS)	- Définit les caractéristiques électriques, mécaniques et fonctionnelles du support de transmission. - Gère la conversion des données en format binaire pour la transmission. - Responsable des outils de traitement du signal (codage, modulation).



Couche	Protocole	Fonctionnement détaillé
7 - Application	HTTP (HyperText Transfer Protocol)	Permet la communication entre un navigateur et un serveur web en utilisant des requêtes (GET, POST).
	HTTPS (HTTP Secure)	Version sécurisée de HTTP avec chiffrement SSL/TLS pour sécuriser les échanges de données.
	FTP (File Transfer Protocol)	Protocole de transfert de fichiers entre un client et un serveur avec authentification.
	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	Permet l'envoi d'e-mails entre serveurs de messagerie.
	DNS (Domain Name System)	Convertit les noms de domaine (ex: google.com) en adresses IP.
6 - Présentation	SSL/TLS (Secure Sockets Layer / Transport Layer Security)	Chiffre les données pour sécuriser la communication entre un client et un serveur.
5 - Session	half-duplex	envois seulement / avoir des collisions
	full-duplex	envois et recevoir / évite les collisions
4 - Transport	TCP (Transmission Control Protocol)	Protocole fiable assurant l'ordre des paquets et la retransmission en cas d'erreur.
	UDP (User Datagram Protocol)	Protocole rapide mais non fiable, utilisé pour la voix sur IP et le streaming.
3 - Réseau	IP (Internet Protocol - IPv4/IPv6)	Définit l'adressage unique des appareils et assure l'acheminement des paquets.
	RIP (Routing Information Protocol)	Protocole de routage simple basé sur la distance (nombre de sauts).
	OSPF (Open Shortest Path First)	Protocole de routage dynamique basé sur l'état des liens, plus rapide que RIP.
	BGP (Border Gateway Protocol)	Protocole utilisé pour le routage sur Internet entre FAI (fournisseurs d'accès).
2 - Liaison de Données	Ethernet (IEEE 802.3)	Protocole réseau câblé utilisant des adresses MAC pour identifier les machines.
	Wi-Fi (IEEE 802.11)	Protocole sans fil permettant la connexion des appareils à un réseau.
	ARP (Address Resolution Protocol)	Associe une adresse IP à une adresse MAC pour la communication locale.
	CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)	Méthode utilisée en Wi-Fi pour éviter les collisions de données.
1 - Physique	CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)	Méthode utilisée en Ethernet pour détecter les collisions de données.
	RJ45, Fibre Optique, Bluetooth, 4G/5G	Définissent la manière dont les signaux sont transmis sur le support physique.
	Hubs, Répéteurs, Modems	Appareils permettant l'amplification et la transmission des signaux réseau.

Classes @

A 1<X<126

B 128<X<191

C 192<X<223

D 224<X<239

E 240<X<255

SI on a

que des 1 = broadcast

que des 0 = Réseau

mix entre 1 et 0 = machine

Protocole	Type	Métrique	VLSM	CIDR	Hops max	Prévention des boucles
RIP v1	Vecteur de distance	Nombre de sauts (max 15)	✗	✗	15	Split Horizon, Poison Reverse, Hold-Down Timers
classfull						
RIP v2	Vecteur de distance	Nombre de sauts (max 15)	✓	✓	15	Split Horizon, Poison Reverse, Hold-Down Timers
classless						
OSPF	État de lien	Coût (bande passante)	✓	✓	N/A	LSAs, Algorithmes SPF (Dijkstra)
IGRP	Vecteur de distance	Composite (bande passante, délai, etc.)	✓	✗	N/A	Poison Reverse, Hold-Down Timers
EIGRP	Hybride (DV + LS)	Composite (bande passante, délai, etc.)	✓	✓	N/A	DUAL Algorithm

Convention of Ethernet standards

10 Base T

Speed	BASE/BROAD	Last Part (Cable Type)
10, 100, 1000, etc. - Represents maximum data transfer rate in Mbps (Megabits per second)	BASE: Baseband, single channel for data transmission. BROAD: Broadband, multiple channels (rare in Ethernet).	Fiber: - F: Fiber optic cable. - FX: Full-duplex over fiber. - SX: Short-range fiber. - LX: Long-range fiber. - EX: Extended-range fiber. - LR: Long-reach fiber. - SR: Short-reach fiber.

Champs de trame Ethernet 64 - 1518 bytes					
8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46 - 1500 bytes	4 bytes
Preamble & SFD	@ mac dest	@ mac source	type / length	DATA	FCS (CRC)

**Composants d'un routeur :**  
non-volatiles RAM:  
Processeur (CPU) : Gère les décisions et traitements. Mémoire (RAM et Flash) : Stocke les données et le système d'exploitation.  
Ports et interfaces : Connectent le routeur aux réseaux.  
Table de routage : Contient les chemins pour le routage des paquets.  
Logiciel de routage : Permet le calcul des routes.

**Routage statique :** manuel, simple, adapté aux petits réseaux, moins flexible.  
**Routage dynamique :** automatique, évolutif, adapté aux grands réseaux, plus réactif aux changements.

**Twisted Pair:**  
- T: Twisted pair (copper cables like UTP/STP).  
- TX: Enhanced twisted pair signaling.

**Coaxial:**  
- 2: Thin coaxial cable (Thinnet).  
- 5: Thick coaxial cable (Thicknet).

Type de câble	Avantages	Utilisations
UTP (Unshielded Twisted Pair)	Économique, facile à installer, flexible	Réseaux Ethernet standard (bureaux, domiciles)
STP (Shielded Twisted Pair)	Protège contre les interférences, réduit la diaphonie	Environnements à fortes interférences (usines, data centers)
SCTP (Screened Twisted Pair)	Bon compromis entre UTP et STP, protection moyenne	Réseaux modérément sujets aux interférences
Fibre optique monomode (SMF)	Très longue portée, débit élevé, faible atténuation	Réseaux longue distance (Internet, liaisons interurbaines)
Fibre optique multimode (MMF)	Moins cher, installation plus simple	Réseaux locaux (LAN, data centers, vidéo surveillance)

Critère	Hub	Switch	Routeur
Rôle	Transmet à tous les appareils	Transmet à l'appareil cible	Connecte différents réseaux
Méthode	Diffusion (broadcast)	Unicast (adresse MAC)	Routage (adresse IP)
Niveau OSI	Couche 1 (Physique)	Couche 2 (Liaison de données)	Couche 3 (Réseau)
Domaine collision	1 seul (tous partagent la bande passante)	Un par port (pas de collision)	Chaque réseau a son propre domaine
Utilisation	Réseaux simples, obsolète	Réseaux locaux (LAN)	Connexion entre réseaux (Internet, WAN)

IEEE 802.11 Standards

Standard	Frequency Band	Max Speed	Range	Key Features
802.11b	2.4 GHz	11 Mbps	Up to 150 feet indoors, 300 feet outdoors	First reliable Wi-Fi, but low speed and interference issues in 2.4 GHz.
802.11a	5 GHz	54 Mbps	Up to 100 feet indoors	Higher speeds, less interference, but shorter range.
802.11g	2.4 GHz	54 Mbps	Up to 150 feet indoors	Higher speed than 802.11b, backward compatibility with 802.11b.
802.11n	2.4 GHz and 5 GHz	600 Mbps (or higher)	Up to 230 feet indoors	Introduced MIMO for better speed and range, dual-band support.
802.11ac	5 GHz	1.3 Gbps (or higher)	Similar to 802.11n	Improved speed and efficiency, supports wider channels and Beamforming.
802.11ax	2.4 GHz, 5 GHz (6 GHz in Wi-Fi 6E)	9.6 Gbps	Similar or better than 802.11ac	Optimized for high-density environments, more efficient, better multi-device performance.



Protocole	Mise à jour périodique	Mise à jour dynamique	Type
RIP	Oui (toutes les 30 secondes)	Non	Vecteur de distance
IGRP	Oui (toutes les 90 secondes)	Non	Vecteur de distance
EIGRP	Non (mises à jour sur demande)	Oui (dynamique)	Hybride (vecteur de distance + état de lien)
OSPF	Non	Oui (lors de changements de topologie)	État de lien
IS-IS	Non	Oui (lors de changements de topologie)	État de lien
BGP	Non	Oui (lors de changements de routes)	Path Vector (basé sur les chemins)

Commande	Description
show ip route	Affiche la table de routage du routeur (routes apprises et directement connectées).
show ip protocols	Affiche les détails des protocoles de routage actifs (par ex., OSPF, RIP).
show ip interface brief	Affiche un aperçu rapide de toutes les interfaces et de leur état (up/down).
ping DESTINATION_IP	Teste la connectivité avec un appareil spécifique.
traceroute DESTINATION_IP	Vérifie la connectivité et montre le chemin emprunté par les paquets jusqu'à leur destination.
show running-config	Affiche la configuration en cours du routeur en temps réel.
show startup-config	Affiche la configuration sauvegardée dans la NVRAM (utilisée au démarrage du routeur).
show cdp neighbors	Affiche des informations sur les appareils Cisco directement connectés (CDP activé).
debug ip ospf events	Active le débogage des événements OSPF (à utiliser avec précaution).
clear ip route *	Efface la table de routage (utile pour résoudre des problèmes ou réapprendre les routes).

## VLISM

1) on cherche n ?  $2^n - 2 \geq \text{host}$

Site	2 <sup>n</sup>	Adresse du sous réseau	Masque Sous Réseau	1 <sup>ère</sup> Adresse	Dernière adresse	Adresse de diffusion
LAN-Casa <i>100</i>	<i>2<sup>7</sup></i>	<i>10.0.0.0</i>	<i>255.255.255.128</i>	<i>10.0.0.1</i>	<i>10.0.0.126</i>	<i>10.0.0.127</i>
LAN-Fes <i>65</i>	<i>2<sup>6</sup></i>	<i>10.0.0.128</i>	<i>255.255.255.192</i>	<i>10.0.0.129</i>	<i>10.0.0.190</i>	<i>10.0.0.191</i>
LAN-Rabat <i>30</i>	<i>2<sup>5</sup></i>	<i>10.0.0.192</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>10.0.0.193</i>	<i>10.0.0.222</i>	<i>10.0.0.223</i>
R-Casa R-Fes <i>2</i>	<i>2<sup>2</sup></i>	<i>10.0.0.224</i>	<i>255.255.255.252</i>	<i>10.0.0.225</i>	<i>10.0.0.226</i>	<i>10.0.0.227</i>
R-Casa R-Rabat <i>2</i>	<i>2<sup>2</sup></i>	<i>10.0.0.228</i>	<i>255.255.255.252</i>	<i>10.0.0.229</i>	<i>10.0.0.230</i>	<i>10.0.0.231</i>
R-Rabat R-Fes <i>2</i>	<i>2<sup>2</sup></i>	<i>10.0.0.232</i>	<i>255.255.255.252</i>	<i>10.0.0.233</i>	<i>10.0.0.234</i>	<i>10.0.0.235</i>

Mode	Invite de commande
Utilisateur	Router >
Privilégié	Router #
Configuration globale	Router(config) #
Spécial {	Interface
	Ligne
	Routage
	Router(config-if) #
	Router(config-line) #
	Router(config-router) #

## 1. Configuration de base d'un routeur

Ces commandes permettent de configurer un routeur Cisco et d'activer les interfaces réseau.

```
1 enable
2 configure terminal
3
4 hostname ROUTER_NAME # Définit le nom du routeur
5 no ip domain-lookup # Désactive la résolution DNS inutile
6
7 interface INTERFACE_TYPE INTERFACE_NUMBER # Exemple : interface GigabitEthernet0/0
8 ip address IP_ADDRESS SUBNET_MASK # Exemple : ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
9 no shutdown # Active l'interface
10
11 exit # Sortir de l'interface
```

## 2. Configuration des protocoles de routage

### RIP v1 / v2

```
1 router rip
2 version 2 # Active RIP v2 (mettre "version 1" pour RIP v1)
3 network NETWORK_IP # Exemple : network 192.168.1.0
4 no auto-summary # Désactive le résumé automatique (RIP v2 uniquement)
5 exit
```

🔦 RIP v1 utilise le broadcast, RIP v2 utilise la multidiffusion (224.0.0.9).

### OSPF

```
1 router ospf PROCESS_ID # Exemple : router ospf 1
2 network NETWORK_IP WILDCARD_MASK area AREA_ID # Exemple : network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
3 exit
```

🔦 Le "wildcard mask" est l'inverse du masque de sous-réseau. Par exemple :

\* Pour 255.255.255.0 → Wildcard mask = 0.0.0.255

\* Pour 255.255.0.0 → Wildcard mask = 0.0.255.255

🔦 OSPF utilise la multidiffusion sur 224.0.0.5 et 224.0.0.6.

exemple

```
enable
configure terminal
router ospf 1 # Start OSPF process
network 192.168.0.0 0.0.0.255 area 0 # Include PC1's LAN network
network 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0 # Include black link to RC
exit
```

### EIGRP

```
plaintext

router eigrp AS_NUMBER # Exemple : router eigrp 10
network NETWORK_IP WILDCARD_MASK # Exemple : network 192.168.1.0 0.0.0.255
no auto-summary # Désactive le résumé automatique
exit
```

🔦 EIGRP utilise la multidiffusion sur 224.0.0.10 et supporte VLSM/CIDR.

### IGRP

```
plaintext

router igrp AS_NUMBER # Exemple : router igrp 10
network NETWORK_IP # Exemple : network 192.168.1.0
exit
```

🔦 IGRP ne supporte pas CIDR, il fonctionne en classful.