































Les protocoles



Sommaire :

| | |
|--|-----------|
| Les couches du modèles OSI: | 4 |
| Couche 1 – Physique (Physical Layer) | 4 |
|  Rôle : | 4 |
|  Fonctions : | 4 |
|  Exemple : | 5 |
| Couche 2 – Liaison de données (Data Link Layer) | 5 |
|  Rôle : | 5 |
|  Fonctions : | 5 |
|  Exemples : | 6 |
| Couche 3 – Réseau (Network Layer) | 6 |
|  Rôle : | 6 |
|  Fonctions : | 6 |
|  Exemples : | 6 |
| IV. Couche 4 – Transport (Transport Layer) | 7 |
|  Rôle : | 7 |
|  Fonctions : | 7 |
|  Protocoles : | 7 |
| Couche 5 – Session (Session Layer) | 7 |
|  Rôle : | 7 |
|  Fonctions : | 7 |
|  Exemples : | 8 |
| Couche 6 – Présentation (Presentation Layer) | 8 |
|  Rôle : | 8 |
|  Fonctions : | 8 |
|  Exemples : | 8 |
| Couche 7 – Application (Application Layer) | 8 |
|  Rôle : | 9 |
|  Fonctions : | 9 |
|  Exemples : | 9 |
| Les protocoles : | 10 |

| | | |
|---|---|-----------|
|  | I. Protocoles de Communication Web..... | 10 |
| | 1. HTTP – HyperText Transfer Protocol..... | 10 |
| | 2. HTTPS – HTTP Secure..... | 10 |
|  | II. Protocoles de Messagerie..... | 10 |
| | 1. SMTP – Simple Mail Transfer Protocol..... | 10 |
| | 2. IMAP – Internet Message Access Protocol..... | 10 |
| | 3. POP3 – Post Office Protocol v3..... | 11 |
|  | III. Protocoles de Transfert de Fichiers..... | 11 |
| | 1. FTP – File Transfer Protocol..... | 11 |
| | 2. FTPS – FTP Secure..... | 11 |
| | 3. SFTP – SSH File Transfer Protocol..... | 11 |
|  | IV. Protocoles de Résolution de Noms..... | 12 |
| | 1. DNS – Domain Name System..... | 12 |
| | 2. mDNS – Multicast DNS..... | 12 |
|  | V. Protocoles d'Accès Distant..... | 12 |
| | 1. SSH – Secure Shell..... | 12 |
| | 2. Telnet..... | 12 |
| | 3. RDP – Remote Desktop Protocol..... | 13 |
|  | VI. Protocoles de Communication de Base (Transport & Réseau) | 13 |
| | 1. IP – Internet Protocol..... | 13 |
| | 2. TCP – Transmission Control Protocol..... | 13 |
| | 3. UDP – User Datagram Protocol..... | 13 |
| | 4. ICMP – Internet Control Message Protocol..... | 14 |
|  | VII. Protocoles de Réseaux Locaux..... | 14 |
| | 1. ARP – Address Resolution Protocol..... | 14 |
| | 2. DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol..... | 14 |
|  | VIII. Protocoles de Sécurité..... | 14 |
| | 1. TLS/SSL – Transport Layer Security / Secure Sockets Layer.. | 14 |
| | 2. IPsec – Internet Protocol Security..... | 15 |
|  | IX. Autres Protocoles Importants..... | 15 |
| | 1. NTP – Network Time Protocol..... | 15 |
| | 2. SNMP – Simple Network Management Protocol..... | 15 |
| | 3. LDAP – Lightweight Directory Access Protocol..... | 15 |

Les couches du modèles OSI:

Couche 1 – Physique (Physical Layer)



Rôle :

- C'est la couche la plus basse du modèle OSI.
- Elle est chargée de la transmission **brute** des **bits** (0 et 1) sur un support physique.



Fonctions :

- Définir le type de câble utilisé (cuivre, fibre optique, coaxial).
- Spécifier les signaux électriques, optiques ou radio nécessaires à la transmission.
- Réguler la vitesse de transmission (ex : 100 Mbps, 1 Gbps).
- Définir les connecteurs physiques (RJ45, BNC).
- Gérer la **synchronisation** des bits entre les appareils.



Exemple :

- Un câble Ethernet Cat6 ou une connexion Wi-Fi 5 GHz.
- Pas de protocole « logique » ici, mais des **normes matérielles** (comme IEEE 802.3 pour Ethernet ou IEEE 802.11 pour Wi-Fi).

Couche 2 – Liaison de données (Data Link Layer)

Rôle :

- Elle fournit une **liaison fiable** entre deux appareils directement connectés, sur un même réseau local.
- Elle encapsule les données en **trames (frames)**.

Fonctions :

- Gérer les adresses **MAC** (Media Access Control), uniques à chaque carte réseau.
- Détecter et parfois corriger les erreurs de transmission (via des checksums ou CRC).
- Gérer l'accès au média (qui peut transmettre et quand), grâce à des protocoles comme CSMA/CD (dans Ethernet).
- Séparer les communications entre différents nœuds sur le réseau local.

Exemples :

- Protocoles : Ethernet, ARP, Wi-Fi
- Adresse MAC : 00:1A:2B:3C:4D:5E

Couche 3 – Réseau (Network Layer)

Rôle :

- Cette couche permet de **router** les paquets de données entre plusieurs réseaux distincts.
- Elle introduit l'**adresse IP**, qui identifie chaque appareil sur un réseau global.

Fonctions :

- Découper les données en **paquets**.
- Choisir le meilleur **chemin (route)** pour atteindre la destination (via les routeurs).
- Gérer la fragmentation et le réassemblage des paquets.
- Supporter l'adressage logique et les sous-réseaux (subnetting).

Exemples :

- Protocoles : IP (IPv4, IPv6), ICMP (ping), IGMP, OSPF, BGP
 - Outils : Ping, Traceroute
 - Un paquet contient l'**adresse IP source** et l'**adresse IP destination**.
-

IV. Couche 4 – Transport (Transport Layer)

Rôle :

- Garantir un **transport fiable** ou **rapide** des données d'un point à un autre, peu importe le nombre de routeurs entre les deux.
- C'est la première couche **de bout en bout** (end-to-end).

Fonctions :

- **Segmentation** des données en segments.
- Contrôle d'erreurs (retransmission si perte).
- Contrôle de flux (évite de saturer le récepteur).
- **Multiplexage** grâce aux **ports** (ex : port 80 pour HTTP, 443 pour HTTPS).

- Peut être **fiable** (avec accusé de réception) ou **non fiable** (transmission rapide sans vérification).

Protocoles :

- **TCP (Transmission Control Protocol)** : fiable, orienté connexion, utilisé pour le web, les mails, les fichiers.
 - **UDP (User Datagram Protocol)** : rapide, non fiable, utilisé pour le streaming, les jeux en ligne, la VoIP.
-

Couche 5 – Session (Session Layer)

Rôle :

- Établir, gérer et terminer les **sessions** de communication entre applications.

Fonctions :

- Gérer les **ouvertures et fermetures de session** (ex : login sur un serveur).
- Synchroniser les échanges (ex : point de reprise en cas de coupure).
- Maintenir plusieurs connexions simultanées pour une même application.

Exemples :

- Pas de protocole largement connu exclusivement à cette couche, mais des mécanismes comme les **sessions TLS**, **RPC** (Remote Procedure Call), ou **NetBIOS** peuvent s'y rattacher.
-

Couche 6 – Présentation (Presentation Layer)

Rôle :

- Assurer la **traduction** des données entre l'application et le réseau.
- Elle agit comme un « traducteur » entre formats de données différents.

Fonctions :

- **Conversion de formats** (ex : EBCDIC ↔ ASCII, JPEG ↔ RAW).
- **Cryptage/décryptage** des données (ex : TLS/SSL).
- **Compression/décompression** pour optimiser la transmission.

Exemples :

- Protocoles et technologies : SSL/TLS, formats de fichiers comme XML, JSON, JPEG
- C'est ici que les données sont préparées pour qu'elles aient du sens pour les applications.

Couche 7 – Application (Application Layer)

Rôle :

- C'est la couche **la plus proche de l'utilisateur**.
- Elle fournit une interface entre les logiciels utilisateurs (navigateur, client mail...) et le réseau.

Fonctions :

- Offrir des **services réseau** à l'utilisateur ou à des logiciels.
- Initier des connexions réseau via des protocoles.
- Gérer les erreurs, les identifications, les permissions.

Exemples :

- Protocoles :
 - **HTTP / HTTPS** : chargement de pages web
 - **FTP / SFTP** : transfert de fichiers
 - **SMTP / IMAP / POP3** : courrier électronique
 - **DNS** : traduction nom ↔ IP
 - **DHCP** : attribution automatique d'adresses IP
 - **Telnet / SSH** : accès à distance sécurisé ou non sécurisé

Les protocoles :

I. Protocoles de Communication Web

1. HTTP – HyperText Transfer Protocol

- **Fonction** : Transfert de pages web non sécurisées.
- **Couche** : Application
- **Port** : 80
- **Remarques** : Méthodes GET, POST, PUT, DELETE. Texte clair.

2. HTTPS – HTTP Secure

- **Fonction** : HTTP avec chiffrement via TLS/SSL.
- **Couche** : Application

- **Port** : 443
 - **Remarques** : Sécurisé. Requis pour paiements, connexions, données sensibles.
-



II. Protocoles de Messagerie

1. SMTP – Simple Mail Transfer Protocol

- **Fonction** : Envoi d'e-mails.
- **Port** : 25 (non sécurisé), 465 (SSL), 587 (TLS)
- **Remarques** : Uniquement pour l'envoi.

2. IMAP – Internet Message Access Protocol

- **Fonction** : Consultation des e-mails depuis le serveur.
- **Port** : 143 (non sécurisé), 993 (SSL/TLS)
- **Remarques** : Mails stockés sur serveur, synchro multi-appareils.

3. POP3 – Post Office Protocol v3

- **Fonction** : Téléchargement des e-mails vers le client.
 - **Port** : 110 (non sécurisé), 995 (SSL/TLS)
 - **Remarques** : Mails supprimés du serveur après téléchargement.
-



III. Protocoles de Transfert de Fichiers

1. FTP – File Transfer Protocol

- **Fonction** : Transfert de fichiers entre client et serveur.
- **Port** : 21
- **Remarques** : Pas sécurisé (utilise login/mot de passe en clair).

2. FTPS – FTP Secure

- **Fonction** : Version sécurisée de FTP avec SSL/TLS.
- **Port** : 990
- **Remarques** : Ajoute chiffrement à FTP.

3. SFTP – SSH File Transfer Protocol

- **Fonction** : Transfert sécurisé de fichiers via SSH.
- **Port** : 22
- **Remarques** : Ne doit pas être confondu avec FTPS. Totalement chiffré.

IV. Protocoles de Résolution de Noms

1. DNS – Domain Name System

- **Fonction** : Traduire un nom de domaine en adresse IP.
- **Port** : 53
- **Remarques** : Fondamental pour la navigation sur internet.

2. mDNS – Multicast DNS

- **Fonction** : Résolution de noms en réseau local sans serveur DNS central.
- **Port** : 5353

- **Remarques** : Utilisé dans les réseaux domestiques, IoT (Apple Bonjour).
-



V. Protocoles d'Accès Distant

1. SSH – Secure Shell

- **Fonction** : Connexion distante sécurisée à un terminal/serveur.
- **Port** : 22
- **Remarques** : Chiffrement fort, utilisé pour l'administration système.

2. Telnet

- **Fonction** : Connexion distante non sécurisée à un terminal.
- **Port** : 23
- **Remarques** : Obsolète. Tout est en clair (à éviter).

3. RDP – Remote Desktop Protocol

- **Fonction** : Connexion graphique à un bureau distant (Windows).
 - **Port** : 3389
 - **Remarques** : Utilisé pour téléassistance, télétravail.
-



VI. Protocoles de Communication de Base (Transport & Réseau)

1. IP – Internet Protocol

- **Fonction** : Adressage et routage des paquets.
- **Couche** : Réseau (couche 3)
- **Versions** : IPv4, IPv6
- **Remarques** : Fournit les adresses IP et l'acheminement.

2. TCP – Transmission Control Protocol

- **Fonction** : Transport fiable, orienté connexion.
- **Couche** : Transport (couche 4)
- **Remarques** : Garantie de livraison, ordre, contrôle d'erreur.

3. UDP – User Datagram Protocol

- **Fonction** : Transport rapide, sans connexion ni garantie.
- **Couche** : Transport
- **Remarques** : Utilisé pour les vidéos, jeux en ligne, DNS.

4. ICMP – Internet Control Message Protocol

- **Fonction** : Diagnostic réseau (ex : ping, traceroute).
- **Couche** : Réseau
- **Remarques** : Pas pour le transfert de données, mais pour le contrôle.



VII. Protocoles de Réseaux Locaux

1. ARP – Address Resolution Protocol

- **Fonction** : Associer une adresse IP à une adresse MAC.

- **Couche** : Liaison de données (couche 2)
- **Remarques** : Essentiel pour la communication sur réseau local.

2. DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

- **Fonction** : Attribution automatique d'adresses IP.
 - **Port** : 67 (serveur), 68 (client)
 - **Remarques** : Évite la configuration manuelle des IPs.
-



VIII. Protocoles de Sécurité

1. TLS/SSL – Transport Layer Security / Secure Sockets Layer

- **Fonction** : Chiffrement des communications réseau.
- **Utilisé par** : HTTPS, FTPS, IMAPs, SMTPS, etc.
- **Remarques** : SSL est obsolète ; TLS est la norme actuelle.

2. IPsec – Internet Protocol Security

- **Fonction** : Chiffrement et authentification au niveau IP.
 - **Remarques** : Utilisé dans les VPN pour sécuriser les échanges IP.
-



IX. Autres Protocoles Importants

1. NTP – Network Time Protocol

- **Fonction** : Synchronisation de l'heure entre systèmes.

- **Port** : 123
- **Remarques** : Essentiel pour logs, certificats, sécurité.

2. SNMP – Simple Network Management Protocol

- **Fonction** : Supervision et gestion des équipements réseau.
- **Port** : 161
- **Remarques** : Utilisé par les outils de monitoring (Zabbix, Nagios...).

3. LDAP – Lightweight Directory Access Protocol

- **Fonction** : Accès et gestion des annuaires (utilisateurs, groupes).
- **Port** : 389 (non sécurisé), 636 (LDAPS)
- **Remarques** : Utilisé dans Active Directory, intranets, authentification.