

ARCHITECTURE D'UN RESEAU & IP : REVISION DU COURS

GENERALITES RESEAU

Réseau : Ensemble d'éléments matériels et logiciels, qui met en relation physique et logique des ordinateurs et leurs périphériques.

TYPES DE RESEAUX

- **LAN** (Local Area Network / réseau local): Relie plusieurs appareils dans une petite zone, comme une maison ou une entreprise.
- **WAN** (Wide Area Network): Interconnecte les réseaux locaux entre eux → Internet.
- **Peer to peer** (P2P) / Poste à poste: Un poste peut jouer le rôle de client et de serveur.
- **Réseau client / serveur**: Le client envoie des requêtes, le serveur attend les requêtes et y répond.

COMPOSANTS MATERIELS

- **Adaptateur de réseau** (matériel d'interconnexion) : interface RJ45, interface Wifi
→ Chaque carte réseau a une adresse **physique / MAC (qui est unique pour chaque appareil et faite directement par le fabricant)**
- **Support de transmission** (relie les appareils) :
 - **Filaire** : câble de cuivre (paires torsadées, CPL), fibre optique
 - **Sans-fil** : Wifi, Bluetooth (ondes radio)
- **Élément actif**
 - **Commutateur, répéteur** : permettent la connexion entre plusieurs appareils / segments de réseaux.
 - **Routeur** : interconnecte plusieurs réseaux (comme local/internet)

ORGANISATION PHYSIQUE: SUPPORTS DE TRANSMISSION

- **Câble électrique à paire torsadées**: Câble constitué de huit fils de cuivre torsadés par paire. Les quatre paires sont à leur tour torsadées.
 - **Connecteur RJ45**: droit ou croisé
 - **Catégorie**: norme qui garantit le débit maximum (cat 5: 100 Mbits/s, Cat.6: 1 Gbits/s, Cat.7: 10 Gbits/s...)
 - **Blindage/écranage**:
 - UTP (UnShield Twisted Pair): non blindé
 - FTP (Foiled TP): écrané
 - STP (Shield TP): blindage par paire
 - SFTP : blindage + écranage
 - **Avantages**:
 - Faible encombrement physique
 - L'installation ne demande pas de compétences particulières
 - Faible coût
 - Débits assez élevés (100Mbits/s, plus rapide que sans-fil)
 - **Inconvénients**:
 - Distances autorisées faibles: 100 mètres au maximum, au-delà le signal s'atténue.
 - Sensibilité aux perturbations électromagnétiques
 - **Usage**: câblage des réseaux locaux à l'intérieur des bâtiments

- **Fibre optique:**
 - **Fil en verre souple et fin comme un cheveu** qui permet de transmettre les données sous la forme **d'ondes lumineuses**.
 - **Fibre multimode:** bas débit, courte distance
 - **Fibre monomode:** haut débit, longue distance
 - **Avantages:**
 - **Insensible** aux perturbations électriques
 - Le très faible affaiblissement du signal autorise des segments de longueur importante (**plusieurs kms**)
 - **Débits très élevés** (10 Gbits/s)
 - **Inconvénients:**
 - **Faible rayon de courbure**
 - **Installation complexe**
 - **Coût élevé**
 - **Usages**
 - **Réseaux locaux:** câblage vertical entre bâtiments ou entre armoires de brassage
 - **Réseaux de télécommunications** haut débit des opérateurs internet et de téléphonie
- **Wireless Fidelity** (ou Ethernet sans fil) : technologie de réseau (ondes radio) qui utilise des fréquences de 2,4 ou 5 GHz.

Normes :	Débit maximum	Portée
802.11g	54 Mbits/s	70 m
802.11n	450 Mbits/s	100m
802.11ac	1300 Mbits/s	300m

- **Avantages**
 - Installation simple
 - Coûts peu élevés
- **Inconvénients**
 - Faibles distances (moins de 100 m)
 - Problème de sécurité du réseau
 - Sensible aux perturbations liées à l'environnement (débits irréguliers)
- **Usages**
 - Complément de réseau local
 - Informatique nomade
 - Accès internet domestique et dans les lieux publics (hots spots)

ORGANISATION PHYSIQUE: ELEMENTS ACTIFS

- **Répéteur ou concentrateur:**
 - Matériel d'interconnexion permettant de relier en étoile un ensemble de postes. Simple répéteur électrique, le hub amplifie le signal en entrée et le renvoie sur tous les ports.
- **Commutateur:**
 - Matériel d'interconnexion plus «intelligent», le switch analyse les informations reçues et les transmet au seul port concerné.
 - *Des données sont émises du poste A à destination de B. Le switch va analyser l'adresse MAC de destination et envoyer les données sur le seul port n°8 sans inonder inutilement les autres ports.*
- **Armoires de brassage:**

- Ces armoires de répartition centralisent les éléments actifs et les réglettes de prises qui sont le prolongement des prises murales RJ45 sur lesquelles les postes du réseau sont branchés.
- Le branchement de prises aux commutateurs (**brassage**) est déporté dans un endroit sécurisé.
- **Routeur:**
 - Matériel d'interconnexion permettant de relier deux réseaux, en particulier un LAN et un WAN.
 - Le routeur assure la fonction de passerelle entre les deux réseaux

ORGANISATION LOGICIELLE

- **Réseau poste à poste:** Postes du réseau sont tous égaux. Chaque poste peut être à la fois client ou serveur.
- **Réseau client/serveur:** Un ordinateur plus puissant (le « serveur ») met à la disposition des autres machines du réseau (les « clients ») ses ressources. L'ensemble des ordinateurs du réseau partagent les informations d'un annuaire centralisé des utilisateurs (notion de domaine)
 - Centralisation de l'authentification des utilisateurs sur un serveur d'accès (contrôleur de domaine)
 - Sécurisation de l'accès aux ressources : accès internet, imprimantes, dossiers privés des utilisateurs, espaces communs ...

IP

ADRESSAGE

- L'adressage réseau : chaque appareil (avec sa carte réseau) a une adresse unique.
- L'adressage IP (Internet Protocol) :
 - IPV4 : Longue de 32 bits (4 octets) que l'on exprime en décimales séparées par des points :
 - Par exemple, 172.16.4.20 aura comme valeur binaire 10101100.00010000.00000100.00010100 (4 octets)
 - IPV6 : Longue de 128bits (16 octets), l'adresse est écrite en hexadécimal et est divisée en 8 groupes de 2 octets :
 - Par exemple : 2001:0db8:0000:0000:0000:85a3:ac1f:8001

ADRESSE IPV4

- **Adresse de réseau**
 - **Masque** : Suite de 32 bits, composée de suite de 1 à gauche et suite de 0 à droite.
 - **Exemple** : 11111111.11111111.11111111.00000000, ce qui traduit en décimal signifie : 255.255.255.0
 - **Calcul de l'adresse de réseau** : L'adresse de réseau est calculée par application en binaire du masque sur l'adresse IP en utilisant la fonction ET :

192	168	10	1
11000000	10101000	00001010	00000001
ET			
11111111 (=255)	11111111	11111111	00000000
V			
192	168	10	0

→ Là où le masque est égal à 0, l'adresse réseau sera égale à 0. Là où le masque sera égale à 255, l'adresse réseau sera égale à l'adresse IP. Ainsi on voit ici que **l'adresse réseau est similaire à l'adresse IP**, sauf pour le **dernier octet** qui vaut **0 au lieu de 1**, car le **dernier octet du masque vaut 0**.

- **Tous les hôtes du réseau ont le même masque.**

ADRESSAGE IPV4

- **Anciennes classes : adressage par classe**
 - L'adressage par classe divise les adresses IPv4 en classes (A, B, C, D, E) en fonction des premiers bits de l'adresse. Chaque classe a une plage définie d'adresses réseau et d'hôtes.
- **Adressage sans classe**
 - L'adresse du réseau est, comme vu plus haut, calculée avec l'IP et le masque.
 - **Notation CIDR**
 - La notation CIDR s'écrit : adresse/nombre de 1 du masque (255.255.255.0 donnera donc 24, n'oublions pas que 11111111 = 255)

TYPE D'ADRESSES IPV4 DANS UN RESEAU

- **Adresse d'hôte:** Identifie de manière unique un hôte du réseau (par exemple 192.168.10.2/24)
- **Adresse de réseau (vue plus haut)**
 - Identifie le réseau
 - Dans la plage d'adresses IPv4 d'un réseau, **la plus petite adresse** est réservée à l'adresse réseau.
- **Adresse de diffusion** (Comme l'adresse de réseau, mais le 4^{ème} octet vaut 255, par exemple : 192.168.10.255)
 - L'adresse de diffusion est une adresse réservée, attribuée à chaque réseau. Permet de communiquer avec chaque hôte du réseau. Pour cela, un hôte peut envoyer un seul paquet adressé à l'adresse de diffusion du réseau.
 - L'adresse de diffusion correspond à **la plus grande adresse** de la plage d'adresses d'un réseau.
- **Adresse de bouclage : 127.0.0.1 (localhost)**
- **Adresses de lien local: 169.254.0.0 /16**

CONFIGURATION IP D'UN POST

- **Paramètres IP d'un hôte, exemple :**
 - **Adresse IP:** 192.168.10.22
 - **Masque:** 255.255.255.0
 - **Passerelle:** 192.168.10.254
 - **Serveurs DNS:** 212.51.161.17
- **Attribution des adresses**
 - **Mode d'obtention** par adressage
 - **statique:** attribution manuelle de l'IP
 - **dynamique:** attribution automatique (DHCP)
 - **Plan d'adressage:** définit les adresses et les plages réservées aux serveurs, aux éléments actifs, aux imprimantes et aux postes clients

ADRESSES PUBLIQUES ET ADRESSES PRIVEES

- **Adresses publiques:** La majorité des adresses IP sont des adresses publiques utilisées dans les réseaux accessibles sur Internet.
- **Adresses privées:** Les plages d'adresses d'espace privé sont réservées aux réseaux privés et ne sont pas routables sur Internet.
 - **10.0.0.0/8 :** 10.0.0.0 à 10.255.255.255
 - **172.16.0.0/16 à 172.31.0.0/16:** 172.16.0.0 à 172.31.255.255
 - **192.168.0.0/24:** 192.168.0.0 à 192.168.255.255
- **NAT:** Les services NAT permettent aux hôtes du réseau privé « d'emprunter » une adresse publique pour communiquer avec des réseaux externes.