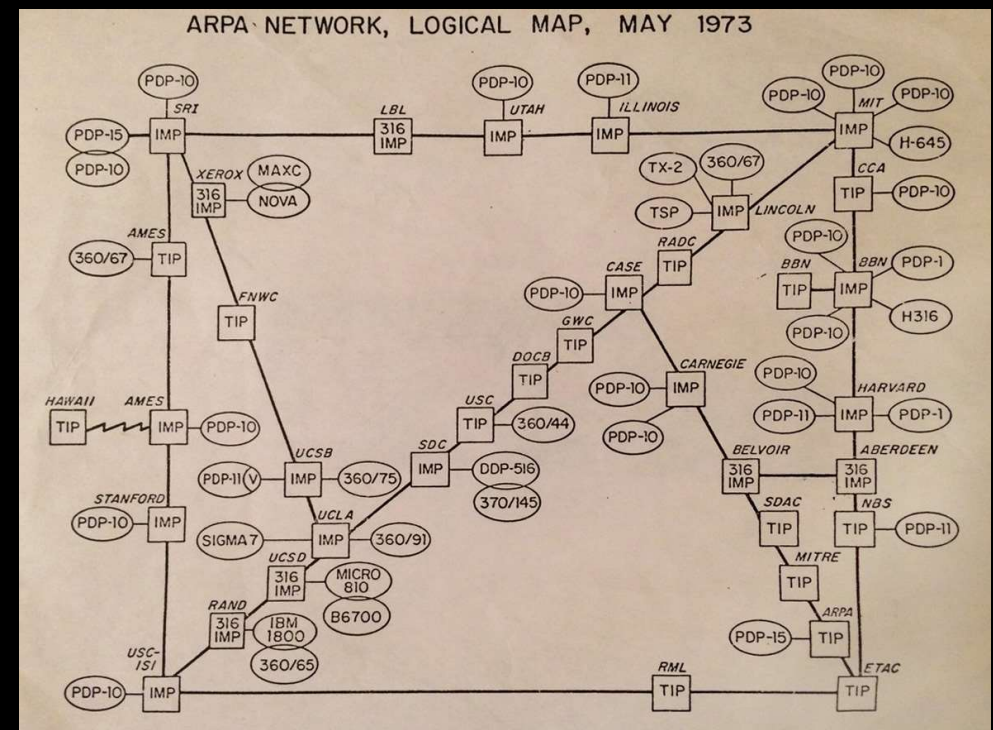


# Fondements des architectures de réseaux

- Les principes de base des architectures de réseau.

- Un peu d'histoire...

- 1966 : premières connexions de machines (ARPANET : Advanced research Projects Agency Network) : premiers réseaux à transfert de paquet
- Réseaux créés pour la gestion des frappes de missile américaine, puis utilisés par les grandes écoles américaines (Harvard, UCLA, etc..)
- Début 1971 : Louis Pouzin
  - Créateur du Datagramme (précurseur d'internet)



# • Les principes de base des architectures de réseau.

- Définition :

- Un réseau de communication peut être défini comme l'ensemble des ressources matériels et logiciels liées à la transmission et l'échange d'information entre différentes entités.
- Suivant leur organisation, ou architecture, les distances, les vitesses de transmission et la nature des informations transmises, les réseaux font l'objet d'un certain nombre de spécifications et de normes.

- Les différentes catégories de réseaux en fonction des besoins :

- Réseaux de télécommunications
- Réseaux de télédiffusion
- Réseaux de téléinformation

- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Les réseaux de télécommunications :
    - Ce sont les réseaux les plus anciens. Ils ont pour objectif l'acheminement de communications vocales entre individus. Exemples : Réseau Téléphonique Commuté Public, Numéris, Réseaux mobiles GSM/DCS
  - Les réseaux de télédiffusion :
    - Plus récents, ils servent à la diffusion de canaux de télévisions entre les studios TV et les particuliers. On retrouve les réseaux de distribution terrestre des câblo-opérateurs et les réseaux satellites (TDF, EutelSat, Noos, Numericable).
  - Les réseaux Téléinformatiques :
    - Ils servent à l'échange de données numériques et le partage de ressources (Imprimantes, disques, ...) entre systèmes et applications informatiques tels que les traitements de textes, ou les navigateurs Web.

- Les principes de base des architectures de réseau.

- Les différents équipement d'interconnexions réseaux :

- Les Répéteurs
    - Les Concentrateurs ou hubs (obsolètes)
    - Les Ponts ou Bridge
    - Les Commutateurs ou Switches
    - Les Routeurs
    - Les Par-feux ou FireWall
    - Les Passerelles ou Gateways

- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Pourquoi faire des réseaux informatique :
    - Permettre le partage des ressources : numériques (fichiers) ou physiques (une imprimante)
    - Accroître la résistance aux pannes
    - Diminuer les coûts
    - Accéder à des services à distance : bases de données, logiciels
    - Communication : mail..

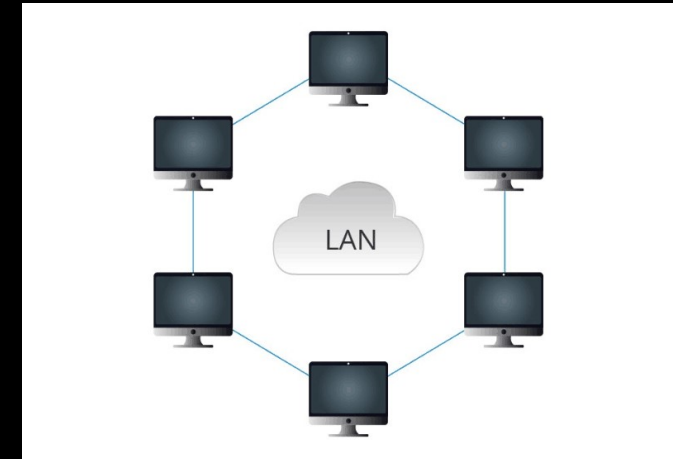
- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Catégorie de réseaux :
    - LAN
    - MAN
    - WAN
  - Les réseaux sont catégorisé en fonction de certains facteurs :
    - La distance couverte : les réseaux locaux, étendus
    - Leur topologie
    - Leur débit : Ethernet 10, 100 Mbits/s, haut débit
    - Leur mode de transmission : filaire, sans fil, fibre

- Les principes de base des architectures de réseau.
- LAN :
  - Un LAN (en anglais Local Area Network) est un réseau local limité dans l'espace.
  - Il peut couvrir quelques mètres à un kilomètre.
  - L'infrastructure sera gérée localement.
  - Il permet un taux de transfert important tout en connectant jusqu'à plusieurs centaines d'utilisateurs.
  - On peut le retrouver dans des écoles, chez des particuliers, une entreprise, un hôpital..
- Sans fil :
  - On parle de Wifi
- 2 modes de fonctionnements pour les LAN :
  - De pair à pair : les machines communiquent directement entre elles. On parle aussi de connexion ad hoc.
  - Client/serveur : une machine centrale va distribuer les ressources aux utilisateurs

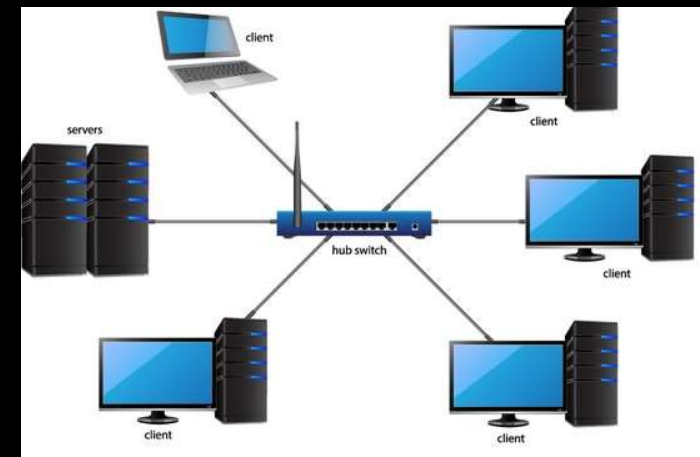


- Les principes de base des architectures de réseau.

- Réseaux LAN Ad-Hoc

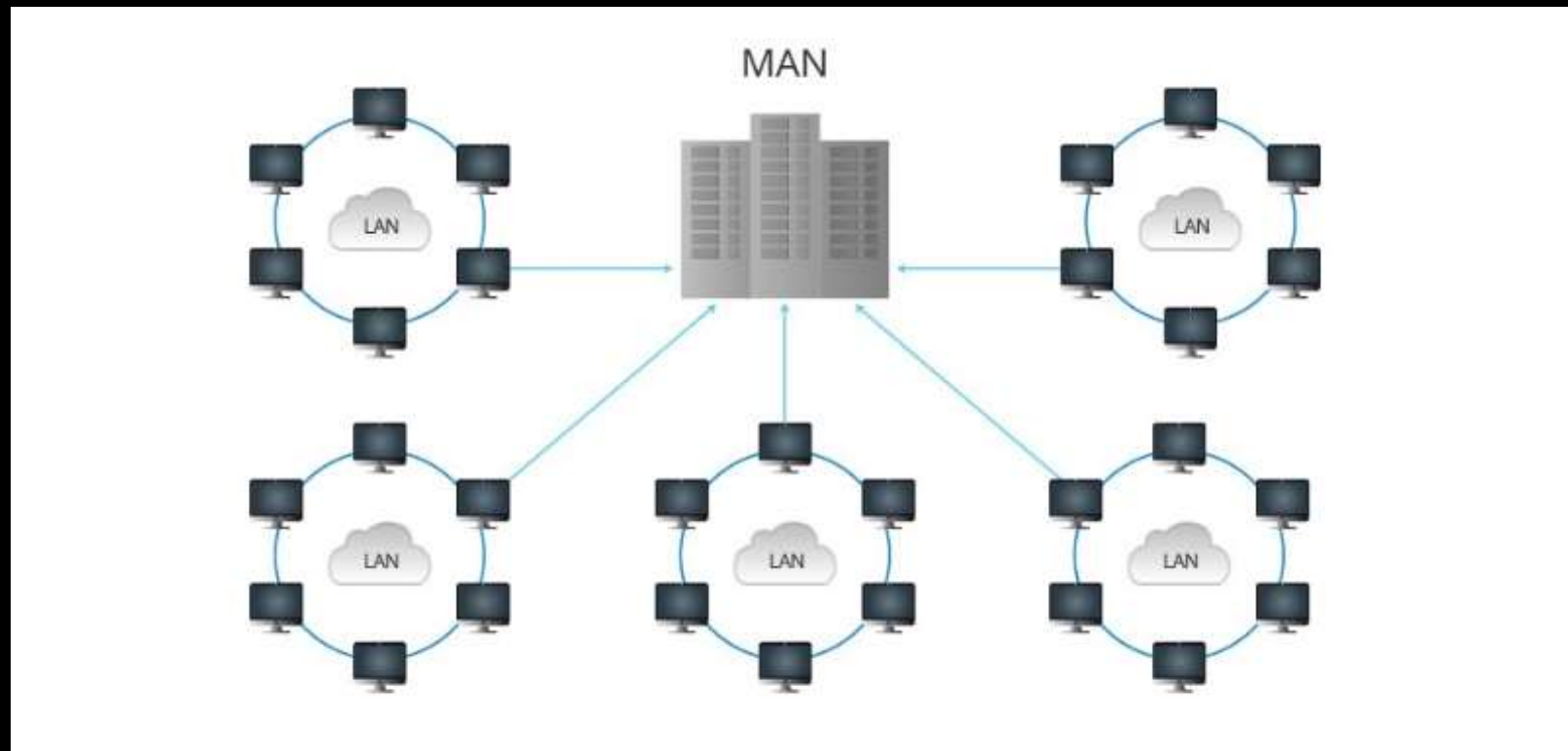


- Réseaux Lan Commuté (client/serveur)



- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Le réseau métropolitain : MAN
  - Les réseaux métropolitains MAN (Metropolitan Area Networks) sont des réseaux s'étendant sur 1 à 100 kilomètres et reliant au moins deux LAN.
  - Ils peuvent connecter plusieurs milliers d'utilisateurs.
  - Ils peuvent être utilisés par des institutions, comme l'université ou des entreprises pour relier des pôles situés dans une même zone géographique.
  - Ils utiliseront plutôt des fibres optiques.

- Les principes de base des architectures de réseau.
- Réseaux MAN :



- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Le réseau WAN :
    - Le WAN "Wide Area Network" (Réseau Étendu) est un réseau informatique qui couvre une vaste zone géographique d'environ 100 à 1000 km de diamètre, c'est-à-dire tout réseau dont le lien de communication traverse les frontières métropolitaines, régionales ou nationales.
    - Les dispositifs concernés sont plus diversifiés que ceux appliqués aux autres types, des routeurs aux commutateurs réseau, en passant par les modems pare-feu, etc.
    - Des entreprises telles que FS ou autres organisations internationales utilisent la connexion WAN entre leurs différentes filiales en communiquant via transmissions par satellites ou câbles sous-marins internationaux.

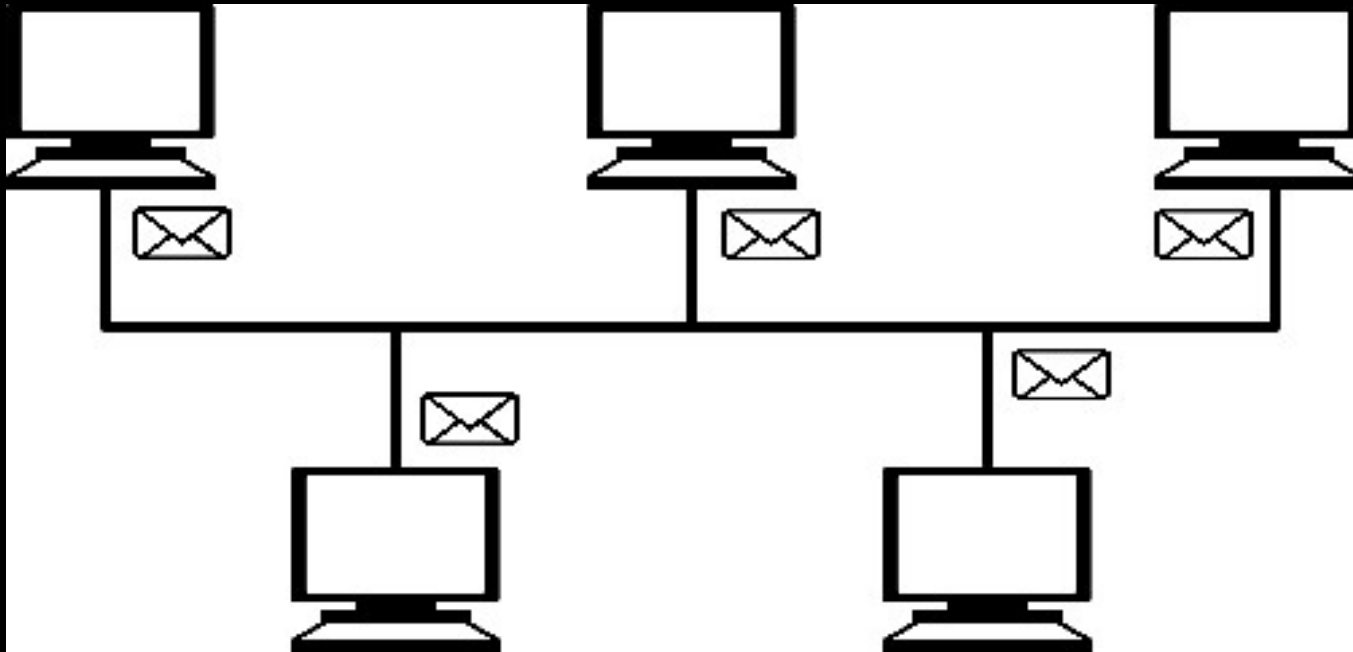
- Les principes de base des architectures de réseau.
- Réseaux WAN :



- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Les topologies réseaux :
    - Les réseaux informatiques ont une architecture particulière qui présente des caractéristiques et des propriétés :
      - on appelle cela la topologie d'un réseau.
    - Il faut distinguer la topologie physique qui est donc la forme que prend le réseau selon les nœuds et leurs connexions et la topologie logique qui est la manière dont les entités communiquent.
      - Dans le cas des réseaux informatiques, on peut distinguer entre autres les cas suivants.

- Les principes de base des architectures de réseau.
- Topologie en bus
  - Tous les nœuds sont connectés en parallèle et chaque message est reçu par tous les nœuds.
  - Le mot bus désigne littéralement la ligne physique qui relie les machines.
  - Cette structure a plusieurs avantages :
    - la défaillance d'un nœud n'entraîne pas l'interruption de la communication avec les autres et il nécessite moins de connexions.
    - Il est le plus facile à implémenter.
  - En revanche, il y a plusieurs inconvénients :
    - Deux machines ne peuvent pas communiquer en même temps
    - En cas de panne du câble, le réseau n'existe plus
    - La vitesse de transmission est faible

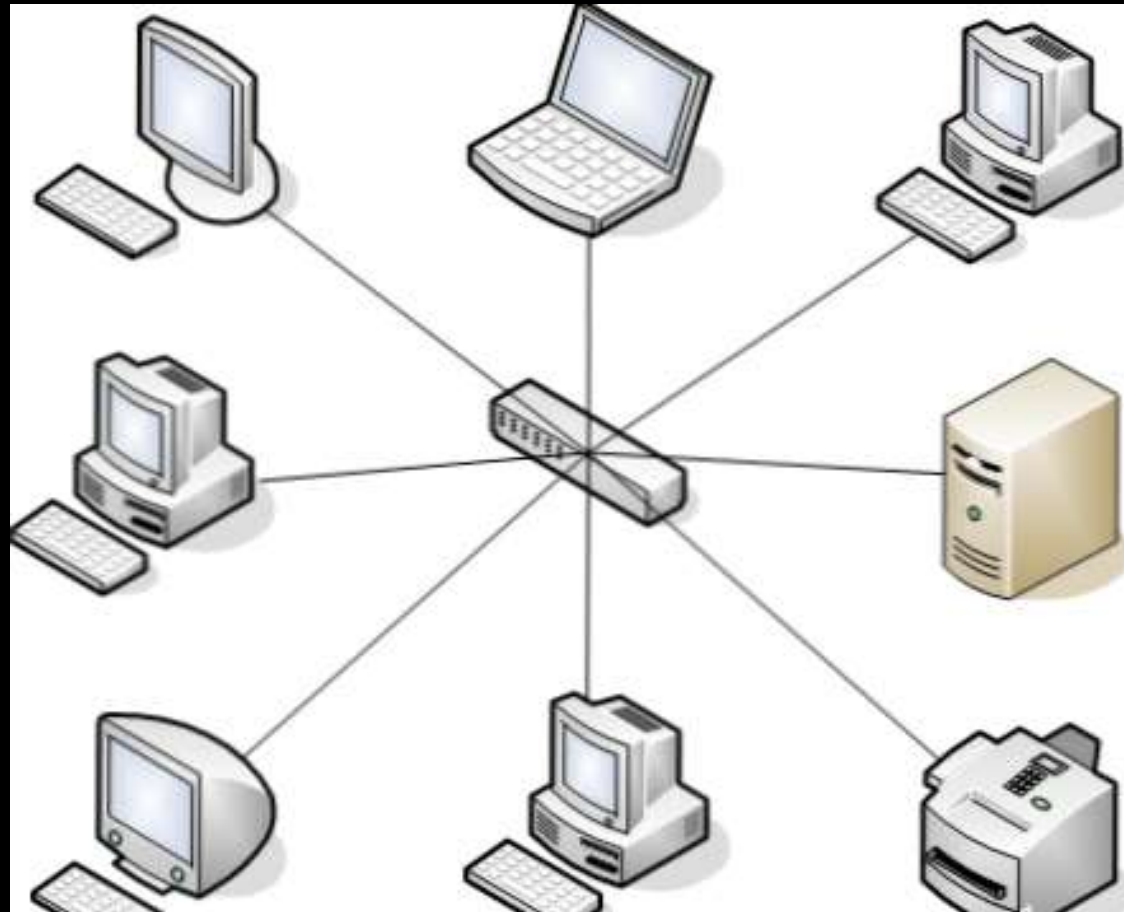
- Les principes de base des architectures de réseau.
- Topologie en BUS





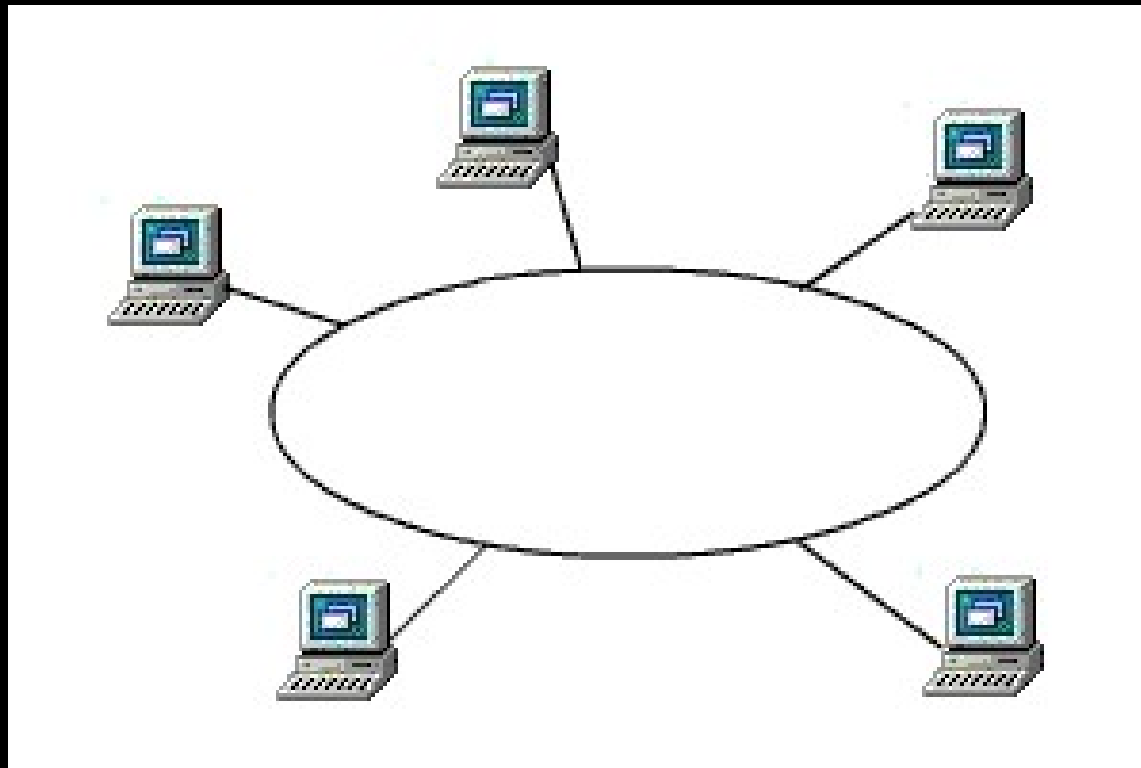
- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Topologie en étoile
    - C'est une structure basée sur un élément central, souvent un switch, d'où partent les connexions.
    - Dans ce cas, deux machines peuvent émettre simultanément. Cette structure permet d'ajouter un nouveau nœud au réseau sans interrompre le service et la défaillance d'un nœud n'interrompt pas la communication entre les autres nœuds.
    - Cependant, si l'élément central ne fonctionne plus, le réseau ne fonctionne plus.

- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Topologie en étoile



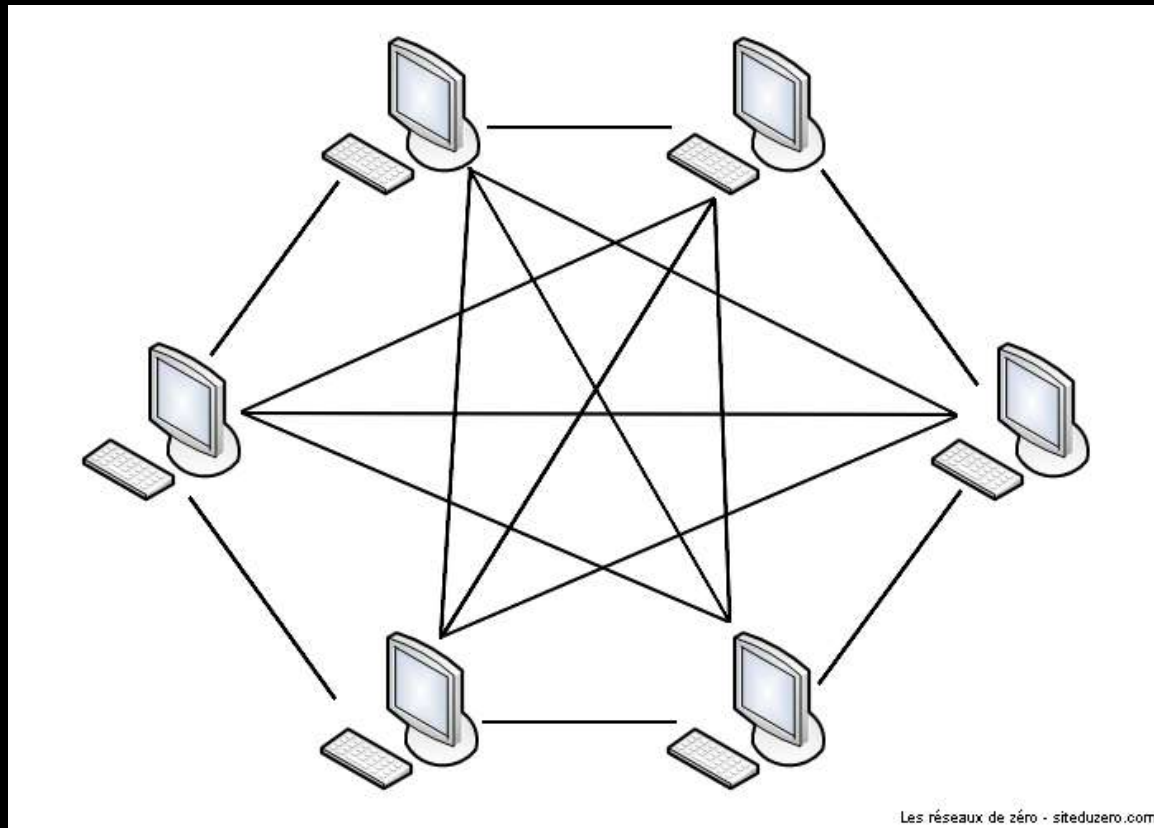
- Les principes de base des architectures de réseau.
- Topologie en anneau
- Cette structure permet de relier en cascade les machines d'un réseau. Elle présente plusieurs avantages :
  - Le signal est régénéré à chaque nœud donc on peut couvrir des distances importantes
  - Elle permet de mettre en place des priorités
- Mais aussi plusieurs inconvénients :
  - On ne peut pas étendre le réseau sans l'interrompre (on rompt le cercle)
  - Si l'un des composants ne fonctionne plus, c'est le réseau entier qui est hors service

- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Topologie en anneau



- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Topologie maillée
  - Dans cette topologie, chacun des nœuds doit être relié.
  - Il existe donc de multiples chemins entre deux nœuds du réseau.
  - C'est donc une configuration peu sensible aux pannes mais coûteuse et difficile à mettre en place.

- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Topologie maillée



- Les principes de base des architectures de réseau.
  - Les liens et le Wifi
  - Les câbles sont le moyen le plus utilisé pour relier deux nœuds. Il en existe plusieurs que vous connaissez certainement :
  - Le câble ethernet :
    - C'est le plus utilisé pour les réseaux locaux, on l'appelle aussi RJ-45.
    - Il relie alors souvent un ordinateur à un routeur (votre "box").
    - Il existe des câbles dits droits qui permettent de relier un ordinateur à un autre appareil comme un hub et des câbles croisés qui permettent de relier deux ordinateurs.
    - Ils peuvent être de différentes catégories selon leur débit : le CAT5 atteint 100Mb/s, le CAT6 jusqu'à 1Gb/s.
  - Le câble téléphonique :
    - aussi appelé RJ-11. C'est le câble du téléphone fixe

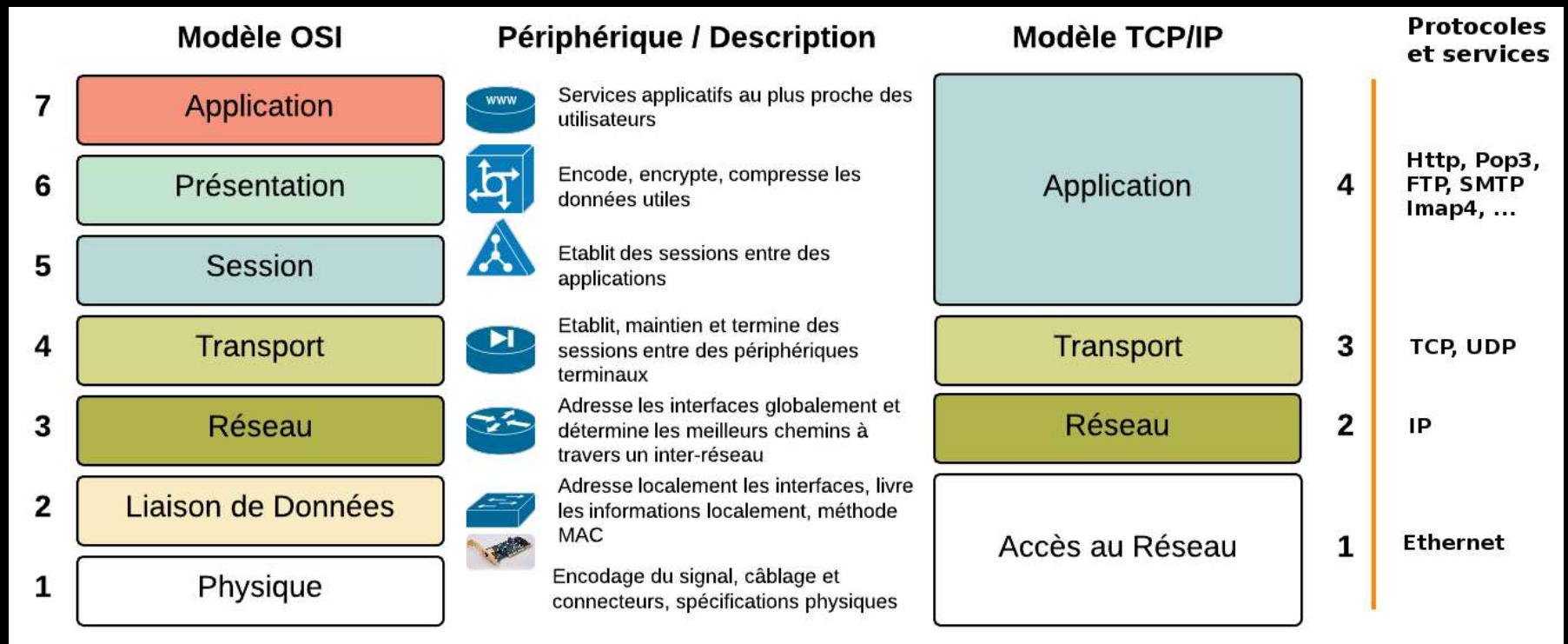
- Les principes de base des architectures de réseau.
  - La transmission sans fil
  - On peut aussi se passer de câble et les possibilités sont nombreuses :
    - Le Bluetooth : Il permet l'échange bidirectionnel de données à très courte distance.
    - Il utilise les ondes radio sur la bande de fréquence de 2,4GHz.
  - Le Wifi :
    - C'est le mode de transmission sans fil le plus utilisé.
    - Sa portée atteint 200m et son débit 1 300 Mbit/s pour la norme ac.



- Les principes de base des architectures de réseau.
- Les nœuds du réseau
- Plusieurs outils peuvent être utilisés pour propager l'information entre les nœuds d'un réseau.
- Les hubs
  - Le hub ou concentrateur permet de relier plusieurs ordinateurs entre eux. Il reçoit des informations du réseau par un port et va les renvoyer à plusieurs nœuds connectés sur les autres ports. Il va permettre de régénérer et amplifier le signal.
- Les switches
  - Le switch transmet des données aux destinataires en fonction de leur adresse physiques MAC. Comme le hub, son rôle est donc de renvoyer les données mais de manière sélective, à des destinataires définis par leur adresse.
- Les routeurs
  - Le routeur permet l'échange d'information entre plusieurs réseaux différents, typiquement votre réseau local et internet. Votre box est un routeur : elle reçoit des données depuis le réseau internet et les transmet sur votre réseau local à votre ordinateur.
- Les répéteurs ou relais
  - C'est un outil qui permet de renvoyer l'information. Un relais sans-fil par exemple qui permettra d'étendre un réseau Wi-fi.

# Services, applications et modèles de communication.

- Modèle OSI
- Chaque couche correspond à un service, une fonctionnalité, qui suit un protocole, un ensemble de règles d'échange.



# Services, applications et modèles de communication.

- Couche physique
- La couche « physique » est chargée de la transmission effective des signaux entre les interlocuteurs.
- Son service est limité à l'émission et la réception d'un bit ou d'un train de bits continu (notamment pour les supports synchrones (concentrateur)).
- Couche Liaison de données
- La couche « liaison de données » gère les communications entre deux machines directement connectées entre elles, ou connectées à un équipement qui émule une connexion directe (commutateur).
- Couche réseau
- La couche « réseau » gère les communications de proche en proche, généralement entre machines : routage et adressage des paquets (cf. note ci-dessous).

# Services, applications et modèles de communication.

- Couche transport
- La couche « transport » gère les communications de bout en bout entre processus (programmes en cours d'exécution).
- Couche session
- La couche « session » gère la synchronisation des échanges et les « transactions », permet l'ouverture et la fermeture de session.
- Couche présentation
- La couche « présentation » est chargée du codage des données applicatives, précisément de la conversion entre données manipulées au niveau applicatif et chaînes d'octets effectivement transmises.

# Services, applications et modèles de communication.

- Couche application
- La couche « application » est le point d'accès aux services réseaux, elle n'a pas de service propre spécifique et entrant dans la portée de la norme.

# Services, applications et modèles de communication.

- Le modèle TCP/IP
  - Le modèle TCP/IP (appelé aussi modèle Internet), qui date de 1977, a été stabilisé bien avant la publication du modèle OSI en 1984.
  - Il présente aussi une approche en couches mais en contient uniquement quatre :
    - Physique
    - couche réseau
    - la couche transport
    - la couche services

# Services, applications et modèles de communication

- Couche physique :
  - La couche physique décrit les caractéristiques physiques de la communication :
  - quels sont les liens utilisés (câbles, sans fil) et les détails (connecteurs..). Elle désigne par exemple la ligne ADSL.
- Couche réseau :
  - La couche réseau décrit l'acheminement de paquets à travers un seul réseau. C'est le protocole IP (Internet Protocol).
  - Pour pouvoir envoyer une information d'un ordinateur à un autre, il est nécessaire de pouvoir identifier les entités.
  - L'adresse utilisée pour identifier le destinataire d'un paquet est l'adresse IP.
- Couche transport :
- La couche transport se charge de la fiabilité des échanges, de l'ordre d'arrivée des données et de déterminer à quelle application le paquet de données doit être délivré.
- Les protocoles utilisés sont entre autre TCP (Transmission Control Protocol) et UDP (User Datagram Protocol).

# Services, applications et modèles de communication.

- La couche services ou applications représente le point d'accès aux services réseaux. Ces applications fonctionnent au-dessus de TCP ou d'UDP, et sont associées à un port.
  - HTTP, Hypertext Transfer Protocol (port TCP 80) : protocole du Web
  - DNS, Domain Name System : protocole permettant de faire correspondre nom d'un site et adresse IP
  - FTP, File Transfer Protocol : protocole permettant le transfert de fichiers
  - SMTP, Simple Mail Transfer Protocol : protocole de transfert du courrier électronique
  - POP, Post Office Protocol : protocole de récupération du courrier électronique
  - SSH, Secure Shell : protocole de connexion à distance sécurisée

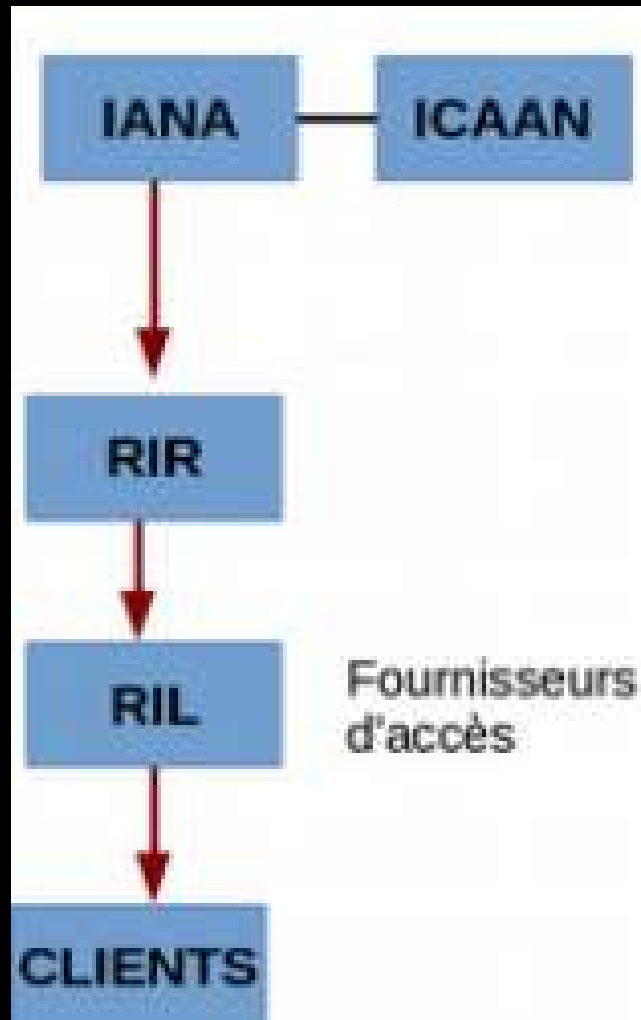


- Adressage public et privé. Le NAT. Le DNS.
- Il existe deux types d'adresse IPv4
  - Adresse publique
  - Adresse privée
- Ce découpage à été effectué au cours des années 90 dû à la pénurie d'adresse IPv4. il n'existe que 4,3 milliards d'adresse IPv4 disponible et ce nombre est finis.
  - Adresse publique :
    - Ce sont des adresses attribué à es équipement pouvant être connecté directement à internet et elles sont UNIQUE :
      - Serveur web
      - Routeur
      - Etc..
  - Adresse Privée
    - Ces sont des adresses IPv4 qui ne sont pas routable sur internet
    - Elles servent à connecter des machines au seins d'un même réseau local (LAN)
    - Elle se divise en 4 classes (vu plus haut)

# Adressage Public

- Les adresses publiques sont celles que l'on utilise sur le réseau public Internet.
- Elles sont attribuées par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority) [composante de l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), autorité suprême de régulation de l'internet] aux Registres Internet Régionaux (RIR) [RIPE-NCC (Réseaux IP Européens) pour l'Europe et le Moyen-Orient].
- Elles sont garanties pour être uniques au niveau mondial.
- Les RIR distribuent ces blocs d'adresses à des RIL (registres Internet locaux) qui sont en règle générale des fournisseurs d'accès à Internet (FAI). Ces derniers les distribuent ensuite à leurs clients .
- Chaque organisation ou particulier peut donc se voir attribuer (à sa demande) une plage d'adresses publiques (ou une seule adresse IP publique) pour son réseau.

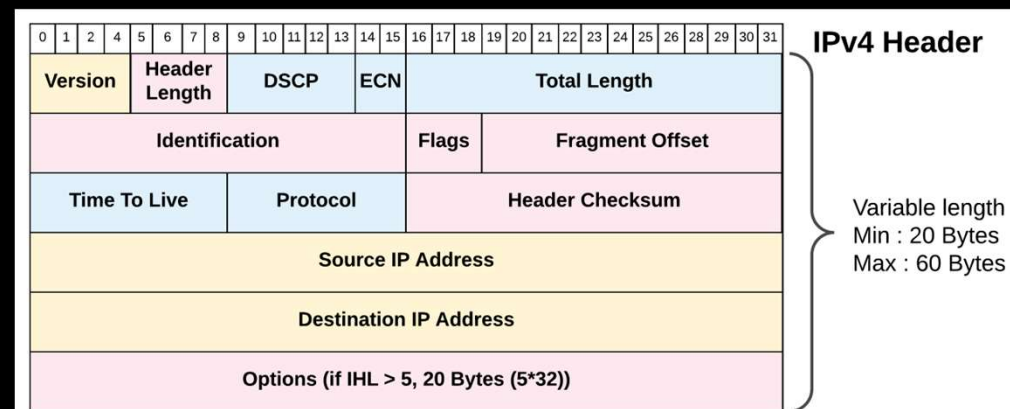
# Adressage publique



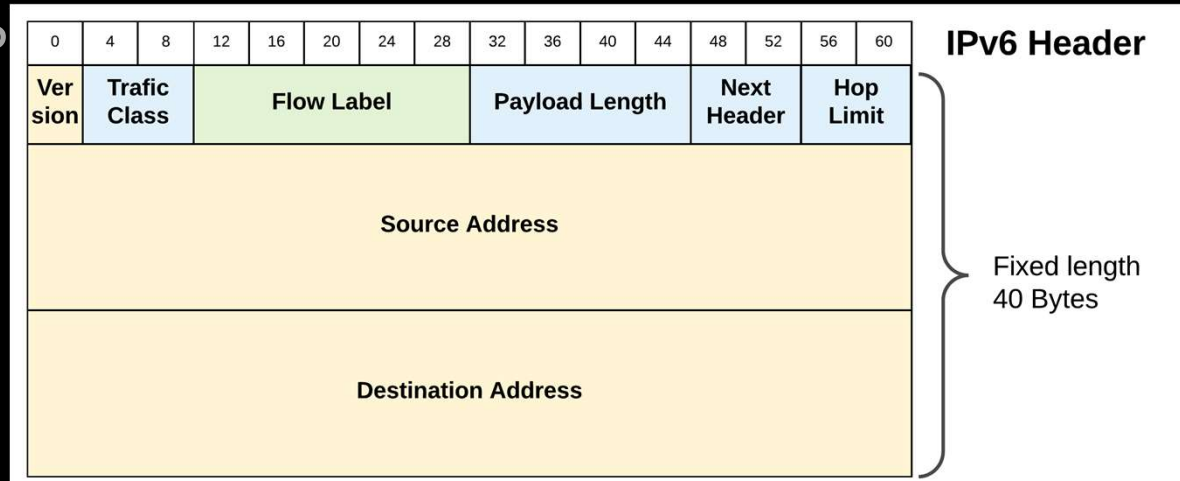
- Adressage public et privé. Le NAT. Le DNS.
- Le NAT :
  - Network Address Translation
    - Le NAT est la méthode utilisé pour permettre aux machines sur des réseaux privé de sortir vers internet
    - Transforme les adresse IP privée en adresse IP publique
- DNS :
  - Domain Name Server / Domain Name Service
  - Le DNS sert à résoudre les noms et les adresses Ip au sein d'un réseaux et d'internet.
  - Il existe deux types de résolutions :
    - Résolution « normal »
    - Résolution de nom inverse

- Le mode non connecté et l'acheminement dans IP
  - Dans un réseau à commutation de paquets, la transmission en mode non-connecté ou transmission en mode sans-connexion est une transmission de données dans laquelle chaque paquet est préfixé par un entête contenant une adresse de destination, suffisante pour permettre la livraison autonome du paquet, sans recours à d'autres instructions.
  - Autrement dit : un datagramme

- Protocole IPv4, IPv6. ICMP. Transport : TCP, UDP, RTP.
- Protocole IPv4 :
  - RFC 791
  - Une adresse IPv4 est représentée sous la forme de quatre nombres entiers séparés par des points
  - Une adresse IPv4 est représentée sous la forme de quatre nombres entiers séparés par des points
  - Codé sur 32 bits et 4 octets
- En tête IPv4



- Protocole IPv4, IPv6. ICMP. Transport : TCP, UDP, RTP.
- IPV6
  - IPv6 (Internet Protocol version 6) est un protocole réseau sans connexion de la couche 3 du modèle OSI (Open Systems Interconnection).
  - RFC 240
  - Codé sur 128bits
  - Traduit en hexadécimal
  - 340 sextillions d'adresse IP



- Protocole IPv4, IPv6. ICMP. Transport : TCP, UDP, RTP.
- TCP : Transmission control protocol
  - TCP est situé au-dessus de IP.
  - Dans le modèle OSI, il correspond à la couche transport, intermédiaire de la couche réseau et de la couche session. Les applications transmettent des flux de données sur une connexion réseau.
  - TCP découpe le flux d'octets en segments dont la taille dépend de la MTU du réseau sous-jacent (couche liaison de données).
- UDP
  - Le rôle de ce protocole est de permettre la transmission de données (sous forme de datagrammes) de manière très simple entre deux entités, chacune étant définie par une adresse IP et un numéro de port.
  - Aucune communication préalable n'est requise pour établir la connexion, au contraire de TCP (qui utilise le procédé de handshaking). UDP utilise un mode de transmission sans connexion.



# Adressage IP

- Comme nous l'avons vu, 2 types d'adresse IP :
  - Publique
  - Privée
- Une adresse IPv4 (IP dans la version 4 qui est la version utilisée actuellement) est une suite de 32 bits (4 octets) exprimée en décimales à point, en séparant chacun des octets par un point.
- Par exemple en décimal pointé : 193.55.221.62
- Représentation binaire :
  - 11000001.00110111.11011101.00111110

# Adressage IP

Représentation BINAIRE :

**11000001.00110111.11011101.00111110**

$$1*2^7 + 1*2^6 + 0*2^5 + 0*2^4 + 0*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0$$

Bits de poids fort

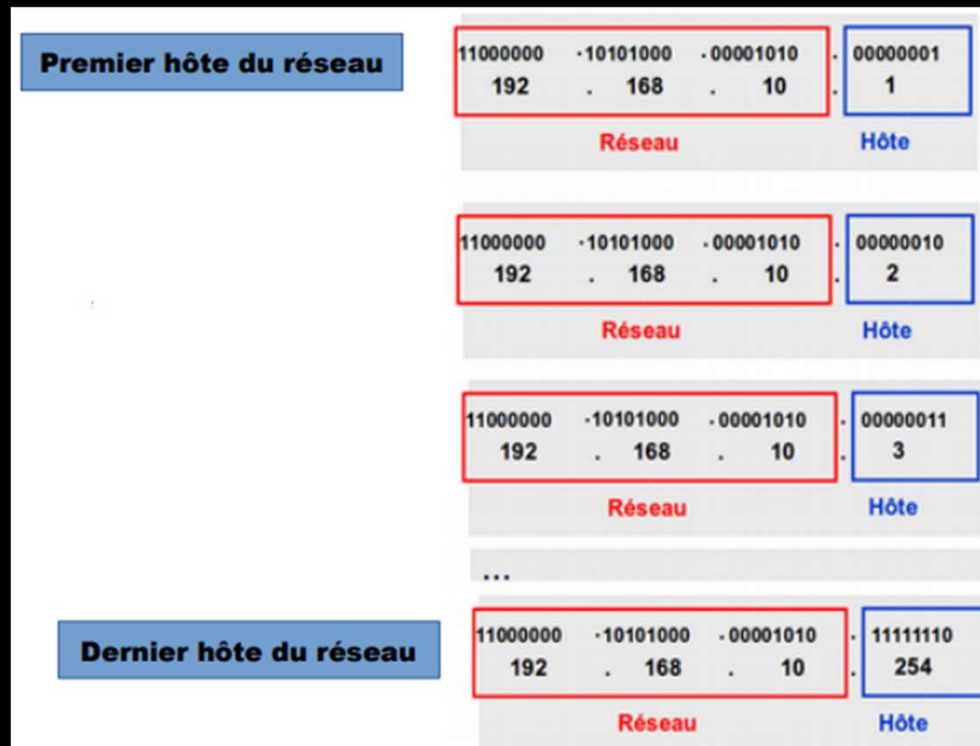
Bits de poids faible

Représentation décimale pointée : **193**.55.221.62

# Adressage IP

- Structure d'une adresse IP
- L'adresse IP d'un équipement permet de définir précisément :
  - le réseau sur lequel est connecté l'équipement (Partie Réseau)
  - l'adresse de l'équipement sur le réseau (Partie Hôte)

Pour chaque adresse, une partie des bits représente l'adresse réseau et l'autre partie identifie l'hôte dans le réseau.



# Adressage IP

- Comment différencier la partie hôte de la partie réseau ?
  - A l'aide du masque de sous réseau
- C'est une suite de 32 bits dont la partie des bits qui fixent l'adresse de réseau est une série continue de 1 (partie gauche) et la partie qui correspond aux hôtes est une série continue de 0 (partie droite).
- Le masque est aussi exprimé en notation décimale pointée.

Adresse IP : 192 . 168 . 10 . 1

Masque : 255 . 255 . 255 . 0

1111111 . 1111111 . 1111111 . 0000000

255 . 255 . 255 . 0

# Adressage IP

- Un réseau se définit par un groupe d'hôtes dont la partie réseau de l'adresse contient la même configuration binaire et/ou décimale c'est-à-dire que dans cet exemple les 24 premiers bits de l'adresse d'un hôte dans le réseau sont FIXÉS. Ils valent ici :



11000000 . 10101000 . 00001010

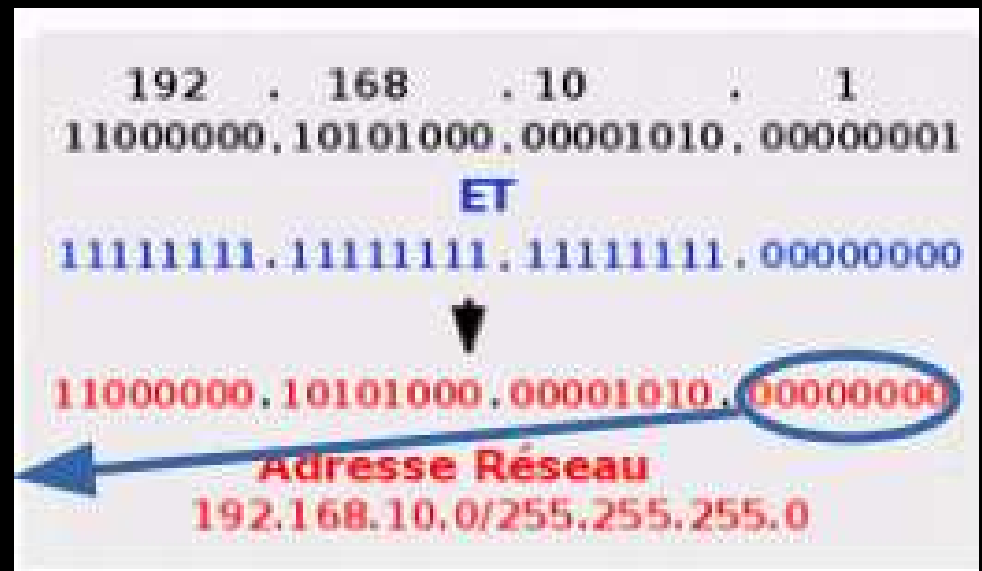
- Une addition LOGIQUE entre l'adresse IP d'un poste et son masque permet de déterminer l'adresse du réseau à laquelle appartient le poste.
-

# Adressage IP

- Calcul de l'adresse Réseau

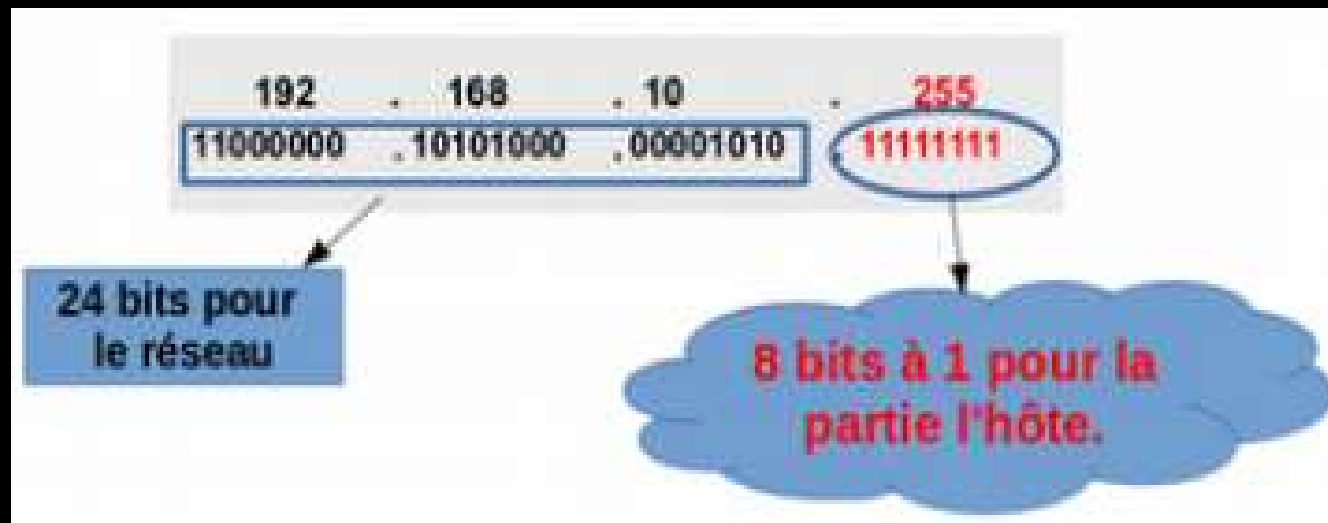
- Elle est calculée par application en binaire du masque sur l'adresse IP en utilisant la fonction ET (AND logique).
- Seul 1 AND (ET) 1 = 1, toutes les autres combinaisons produisent un 0.

- On constate que tous les bits de la partie hôte sont à zéro



# Adressage IP

- Adresse de diffusion
- L'adresse de diffusion d'un réseau est la dernière adresse du réseau.
- Elle est donc constituée en positionnant tous les bits de l'hôte à 1.



# Adressage IP

- Calcul de la plage d'adresse utilisable
- La première adresse de la plage est donc celle qui suit l'adresse réseau.

192	.	168	.	10	.	1
11000000	.	10101000	.	00001010	.	00000001

- La dernière adresse de la plage est donc celle qui précède l'adresse de diffusion.

192	.	168	.	10	.	254
11000000	.	10101000	.	00001010	.	11111110



# Adressage IP

- Nombre d'hôtes possible sur un réseau
- Le nombre de bits contenus dans la partie hôte détermine le nombre d'hôtes possible sur un réseau ==> 8 bits pour les hôtes ==>  $2^8 - 2$  hôtes possibles.

11000000	. 10101000	. 00001010	. 00000000
192	. 168	. 10	0

- Pourquoi -2 :
  - Parce que deux adresses sont réservées et ne peuvent être affectées à un hôte :
    - la première adresse (192.168.10.0) représente l'adresse du réseau
    - La dernière adresse (192.168.10.255) représente l'adresse de diffusion du réseau

# Adressage IP

- La notation CIDR (Classless Inter-Domain Routing) du masque
- Le masque est constitué d'une suite contiguë de 1 suivie d'une suite de 0 ; l'information utile est le nombre de 1 dans le masque.
- Une autre notation (la plus utilisée actuellement) consiste à faire suivre une adresse donnée par le nombre de bits égaux à 1 dans le masque.
- Exemple : 192.168.10.0 avec le masque 255.255.255.0 correspond à 192.168.10.0/24

# Adressage privée

- À l'origine, l'adressage IPv4 regroupait les plages d'adresses en cinq classes (seules les trois premières A, B et C sont présentées ici) :
- c'était l'adressage par classe.
- Avec cette méthode, le masque de réseau était déduit de l'adresse IP et les routeurs utilisaient ce masque implicite : il était impossible d'en changer.
- Les classes d'adresse A, B et C définissaient des réseaux d'une certaine taille, ainsi que des blocs d'adresses particuliers pour ces réseaux, comme indiqué ci-dessous.
- Une entreprise ou une administration se voyait attribuer un bloc d'adresses entier de classe A, B ou C selon la taille du réseau de l'organisation.
- La classe d'une adresse IP était fixée en fonction des bits de poids forts (les bits les plus à gauche) du premier octet de l'adresse avec un masque par défaut.

# Adressage privée

- La notion de classe est obsolète depuis le milieu des années 1990.
- La détermination du masque ne tient plus compte de la classe d'adresse.
- N'importe quelle adresse IP peut ainsi actuellement être associée à n'importe quel masque, c'est ce que l'on appelle l'adressage sans classe (classless).

Classe d'adresses	Plage du premier octet (décimal)	Bits du premier octet (les bits verts ne changent pas)	Parties réseau (N) et hôte (H) de l'adresse	Masque de sous-réseau par défaut (décimal et binaire)	Nombre de réseaux et d'hôtes possibles par réseau
A	1-127**	00000000-01111111	N.H.H.H	255.0.0.0	128 réseaux ( $2^7$ ) 16 777 214 hôtes par réseau ( $2^{24}-2$ )
B	128-191	10000000-10111111	N.N.H.H	255.255.0.0	16 384 réseaux ( $2^{14}$ ) 65 534 hôtes par réseau ( $2^{16}-2$ )
C	192-223	11000000-11011111	N.N.N.H	255.255.255.0	2 097 150 réseaux ( $2^{21}$ ) 254 hôtes par réseau ( $2^8-2$ )

# Adressage privée

- Les adresses privées sont celles qui sont utilisées en interne dans une organisation ou chez un particulier.
- Par exemple, l'adresse de votre poste : 10.221.96.1. Elles permettent de créer des réseaux locaux sans aucun risque « d'interférences ».
- Voici les adresses non routables sur Internet dont tout le monde peut se servir pour son entreprise ou pour chez soi. Elles ne seront jamais attribuées par l'IANA.
- À noter que les plages d'adresses privées ont été définies dans chaque classe (car définies dès le début) mais qu'il est actuellement possible d'associer par exemple l'adresse de réseau 10.221.0.0 (classe A) au masque 255.255.0.0 (caractéristique de l'ancienne classe B).

# Adressage privée

<b>Classe A :</b>	<b>réseau 10.0.0.0</b>	<b>de 10.0.0.0 à 10.255.255.255</b>
-------------------	------------------------	-------------------------------------

<b>Classe B :</b>	<b>réseaux 172.16.0.0</b>	<b>de 172.16.0.0 à 172.16.255.255</b>
-------------------	---------------------------	---------------------------------------

	<b>172.17.0.0</b>	<b>de 172.17.0.0 à 172.17.255.255</b>
--	-------------------	---------------------------------------

...

	<b>172.31.0.0</b>	<b>de 172.31.0.0 à 172.31.255.255</b>
--	-------------------	---------------------------------------

<b>Classe C :</b>	<b>réseaux 192.168.0.0</b>	<b>de 192.168.0.0 à 192.168.0.255</b>
-------------------	----------------------------	---------------------------------------

	<b>192.168.1.0</b>	<b>de 192.168.1.0 à 192.168.1.255</b>
--	--------------------	---------------------------------------

...

	<b>192.168.255.0</b>	<b>de 192.168.255.0 à 192.168.255.255</b>
--	----------------------	---

# Adressage privée

- Adresses privées spéciales que l'on ne peut pas attribuer à un poste
- Les adresses de 127.0.0.0 à 127.255.255.255 sont utilisées pour tester la boucle locale, c'est-à-dire la machine elle-même.
- On utilise en règle générale l'adresse de bouclage 127.0.0.1 :
  - elle désigne l'équipement local ;
  - elle existe toujours ;
  - elle simule un accès réseau (même sans réseau) ;
  - on l'utilise lors des communications locales ou les tests.
- Les adresses de 169.254.0.0 à 169.254.255.255 sont utilisées pour l'auto-configuration dans les environnements où aucune configuration IP automatique n'est disponible.
- L'adresse de réseau qui identifie le réseau. Dans la plage d'adresses IPv4 d'un réseau, c'est la plus petite adresse par exemple 192.168.10.0/24
- L'adresse de diffusion qui est la dernière adresse disponible du réseau. Elle permet de transmettre des données à l'ensemble des hôtes d'un réseau. Pour cela, un hôte peut envoyer un seul paquet adressé à l'adresse de diffusion du réseau, par exemple 192.168.10.255
- L'adresse de diffusion générale : 255.255.255.255 ; pour diffuser sur un réseau dont on ne connaît pas l'identifiant

# Exercices

- Pour les adresses suivantes :

1.145.245.45.225

2.202.2.48.149

3.97.124.36.142

- Donnez :

1.La classe d'adresse.

2.Le masque réseau par défaut.

3.L'adresse réseau.

4.Le masque modifié si les réseaux comportent respectivement (1) 60, (2) 15 et (3) 200 sous-réseaux.

5.L'adresse du sous-réseau et son numéro.

6.Le numéro de la machine sur le sous-réseau.

7.Les intervalles d'adresses utilisables pour les trois premiers sous-réseaux.



# Correction

- <https://studio.code.org/projects/applab/iukLbcDnzqgoxuu810unLw>