



# Runtrack Réseau

<b>Job 2 : Définitions et bases de la construction d'un réseau informatique</b>	<b>3</b>
Réseau :	3
Réseau informatique :	3
Modèle OSI :	4
Matériel nécessaire à la construction d'un réseau informatique :	5
La carte réseau :	5
Le routeur :	5
Le concentrateur (hub) :	5
Le commutateur (switch) :	5
Le répéteur :	5
Le Modem :	5
Le pare-feu (firewall) :	5
Le serveur :	6
La passerelle :	6
Les câbles réseaux :	6
<b>Job 3 : Modélisation d'un réseau entre deux ordinateurs via Cisco Packet Tracer</b>	<b>7</b>
Choix du câble réseau :	7
Les câbles Ethernet droits :	7
Les câbles Ethernet croisés :	7
<b>Job 4 : Configuration réseau de la modélisation</b>	<b>8</b>
Définition d'une adresse IP :	8
La version 4 (IPv4) :	8
La version 6 (IPv6) :	8
Utilité de l'adresse IP :	8
Adresse IP publique/privée :	9
Définition d'une adresse MAC :	9
<b>Job 5 : Vérification des adresses IP des deux PC via le terminal</b>	<b>10</b>
Commande ipconfig :	10
<b>Job 6 : Test de la connectivité entre les deux PC via le terminal</b>	<b>11</b>
Commande ping :	11

<b>Job 7 : Test de la connectivité entre un PC allumé et un PC éteint via le terminal</b>	<b>12</b>
<b>Job 8 : Agrandissement du sous réseau avec 5 ordinateurs</b>	<b>13</b>
Le concentrateur (hub) et le commutateur (switch) :	13
Différence entre un hub et un switch :	13
Fonctionnement, avantages et inconvénients d'un hub :	13
Fonctionnement, avantages et inconvénients d'un switch :	14
Gestion du trafic réseau d'un switch :	14
Configuration des ordinateurs connectés sur le même réseau via un switch :	15
<b>Job 9 : Ajout d'une imprimante au sous réseau et schématisation du réseau</b>	<b>16</b>
Ajout d'une imprimante au réseau :	16
Topologie du réseau :	16
<b>Job 10 : Mise en place d'un serveur DHCP</b>	<b>17</b>
Définition d'un serveur :	17
Définition d'un serveur DHCP :	17
Différence entre une adresse IP statique et une adresse IP attribuée par DHCP :	17
<b>Job 11 : Adressage réseau</b>	<b>18</b>
Définitions usuelles :	18
Bande passante :	18
Sous-réseaux (subnet) :	18
Masque de sous-réseau (subnet mask / address mask) :	18
Bits :	19
Octets :	19
Système binaire :	19
Création de 21 sous-réseaux pour une adresse réseau de classe A 10.0.0.0 :	20
Plan d'adressage :	21
Pourquoi choisir une adresse 10.0.0.0 de classe A ?	21
Les différents types d'adresses IP :	21
<b>Job 12 : Modèle OSI</b>	<b>22</b>
Tableau récapitulatif des 7 couches du modèle OSI associant différents matériels et protocoles :	22
<b>Job 13 : Etude d'un parc informatique composé de 4 PCs</b>	<b>23</b>
Données du réseau :	23
Architecture du réseau :	23
Adresse IP du réseau :	23
Nombre maximum de machines pouvant être connectées au réseau :	23
Adresse de diffusion du réseau :	23
<b>Job 14 : Conversions d'adresses IP en binaire</b>	<b>24</b>
<b>Job 15 : Définitions diverses</b>	<b>25</b>
Définition du routage :	25
Définition d'un gateway :	25
Définition d'un VPN :	25
Définition d'un DNS :	25
<b>Sources et documentations</b>	<b>26</b>

# Job 2 : Définitions et bases de la construction d'un réseau informatique

## Réseau :

L'étymologie du mot remonte au latin "retiolus" diminutif de "retis" signifiant "filet". Le mot "réseau" est apparu dans la langue française sous la forme "resel" au XII siècle. Employé en premier lieu dans les domaines du textile, de la biologie, du génie militaire, des fortifications, de la topographie et de l'économie géographique, le terme "réseau" gagne en usage à partir du XIX siècle.

Il se retrouve notamment aujourd'hui dans les secteurs du transport, de la communication, des infrastructures, de l'industrie et des services.

Il désigne un ensemble interconnecté, fait de composants et de leurs interrelations, autorisant la circulation continue ou discontinue de flux ou d'éléments finis.

Il peut être matériel ( réseau électrique, routier, sanguin, informatique ...) ou immatériel (réseau social ...), abstrait, symbolique ou normalisé ( réseau de tâches de la méthode PERT ...)

### Il se définit comme :

*"Une trame ou structure composée d'éléments ou de points, souvent qualifiés de nœuds ou de sommets, reliés entre eux par des liens ou liaisons, assurant leur interconnexion ou leur interaction et dont les variations obéissent à certaines règles de fonctionnement. "*

## Réseau informatique :

Un réseau informatique (DCN : data communication network) est un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations.

Tout comme pour la description de beaucoup de réseaux tel que le réseau électrique, on appelle nœud l'extrémité d'une connexion, qui peut être une intersection de plusieurs connexions ou équipements ( ordinateur, routeur, concentrateur, commutateur ...)

Indépendamment de la technologie sous-jacente, on porte en général une vue matricielle sur ce qu'est un réseau.

Décrit de façon horizontale, un réseau est une strate de trois couches :

- Les infrastructures
- Les fonctions de contrôle et de commande
- Les services rendus à l'utilisateur

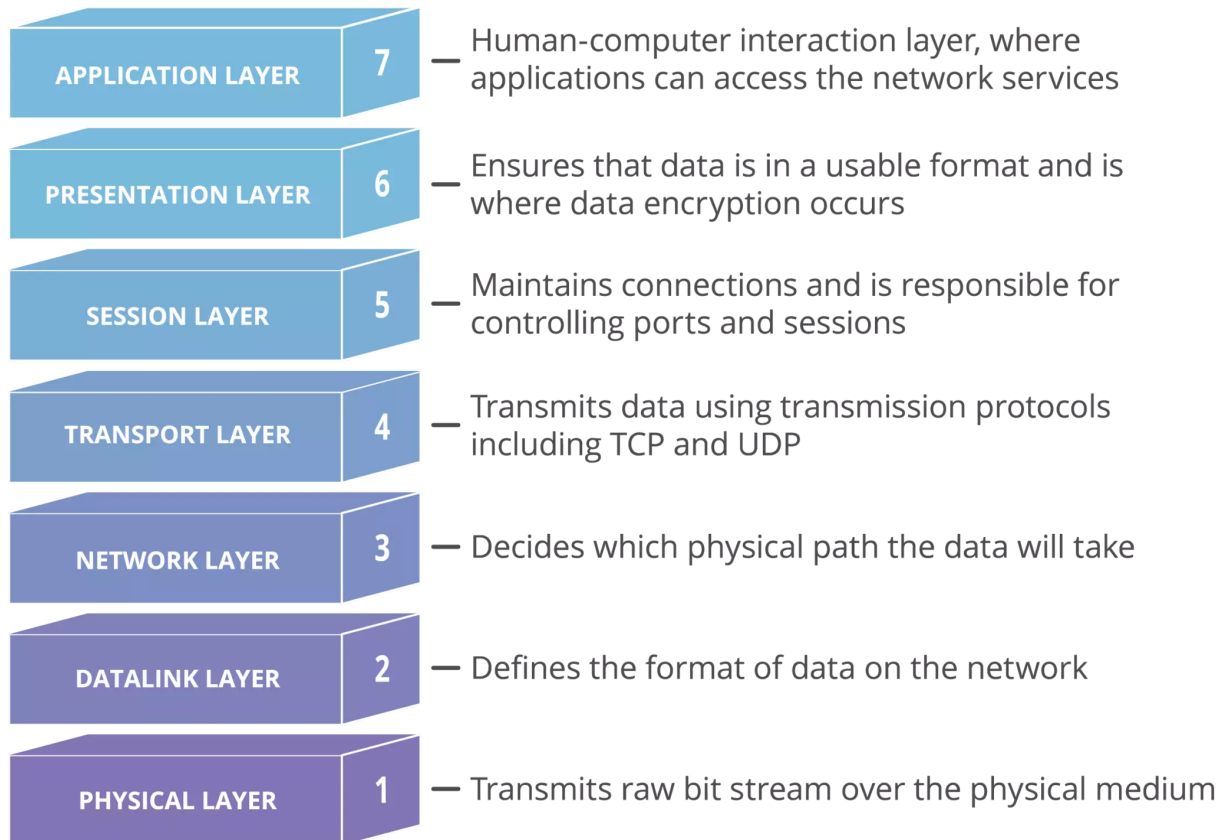
Décrit de façon verticale, on utilise souvent un découpage géographique :

- Réseau local
- Réseau d'accès
- Réseau d'interconnexion

## Modèle OSI :

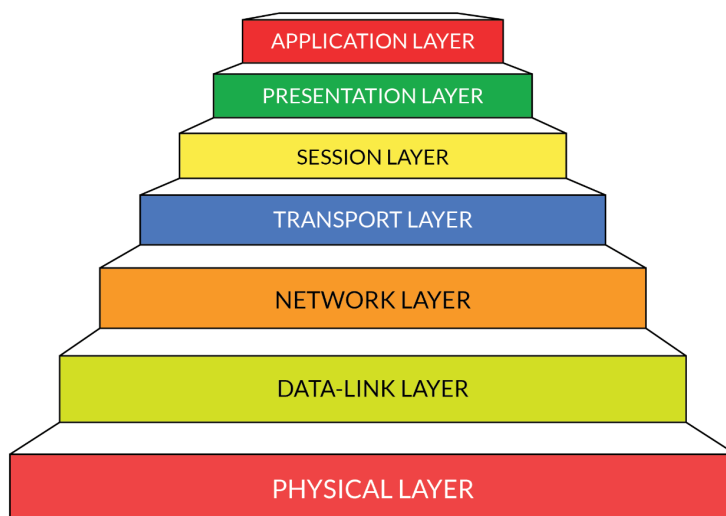
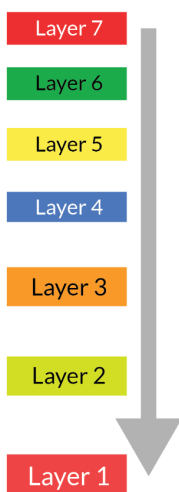
Le modèle OSI (**O**pen **S**ystems **I**nterconnection) est un **modèle de référence pour les protocoles de communication des réseaux informatiques**. Il à été créé en 1980 par L'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Il propose aujourd'hui sept couches différentes permettant de définir les différentes phases que traverse l'information dans son parcours d'un appareil électronique à un autre connecté au réseau. Peu importe la situation géographique de l'utilisateur ou le type de technologie utilisée, tous les moyens d'interconnexion mondiale, comme Internet, utilisent ce type de protocoles unifiés.

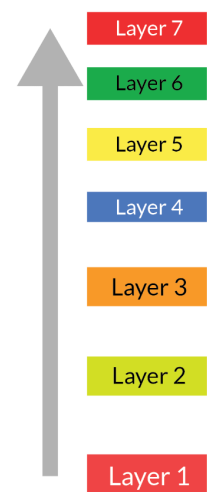


## OSI MODEL

Client Side



Server Side



# Matériel nécessaire à la construction d'un réseau informatique :

## La carte réseau :

La carte réseau est le matériel de base indispensable traitant la communication dans le monde du réseau, il en existe de différentes sortes avec plusieurs modalités de connexions tel que les carte réseau wifi, Ethernet, bluetooth, infrarouge ...

## Le routeur :

Le routeur permet d'assurer la communication entre différents réseaux pouvant être fondamentalement différents (réseau local et internet). Il fait circuler (router) des données d'un réseau à un autre de façon optimale.

## Le concentrateur (hub) :

Le hub permet de relier plusieurs ordinateurs entre eux, on lui reproche cependant son manque de confidentialité et son utilité est en désuétude au profit du switch.

## Le commutateur (switch) :

Le switch est un équipement reliant divers éléments (via câbles ou fibres) dans un réseau informatique. Il s'agit souvent d'un boîtier comportant plusieurs ports Ethernet. Il sait déterminer sur quel port doit être envoyé une trame (*frame, structure de base d'un ensemble de données encadré par des bits de début et des bits de fin appelés drapeau, fanion*), en fonction de l'adresse à laquelle cette trame est destinée. Il segmente donc le réseau. Il fonctionne comme le hub, sauf qu'il transmet les données aux destinataires en se basant sur leurs adresses MAC (adresses physiques). Chaque machine reçoit seulement ce qui lui est adressé.

## Le répéteur :

Le répéteur reçoit des données par une interface de réception et les envoie plus fort par l'interface d'émission. On parle aussi de relais en téléphonie et radiophonie.

## Le Modem :

Le modem (modulateur-démodulateur) est un périphérique servant à communiquer avec des utilisateurs distants par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique. Il permet par exemple de se connecter à Internet.

## Le pare-feu (firewall) :

Le firewall sert à sécuriser le réseau. Il est constitué de différents matériels et logiciels se chargeant de séparer un réseau privé d'un réseau public externe ou d'autres réseaux non sécurisés. Il contrôle les connexions réseau de l'ordinateur et empêche toutes connexions non autorisées d'accéder au réseau.

## Le serveur :

Le serveur est à la fois un ensemble de logiciels et l'ordinateur hébergeant dont le rôle est de répondre de manière automatique à des demandes de services envoyées par des clients via le réseau. Il permet aux utilisateurs de stocker, partager et échanger des informations.

## La passerelle :

Lorsqu'il y a plusieurs réseaux locaux utilisant des moyens de communication (protocoles) différents, la passerelle permet de relier ces réseaux entre eux via des conversions de protocoles.

## Les câbles réseaux :

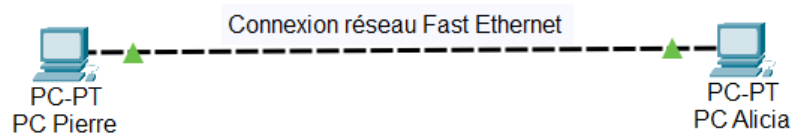
Il s'agit de l'ensemble des moyens destinés à créer une liaison physique de communication entre les différents équipements d'un réseau.

Il en existe plusieurs types :

- **Câble RJ45** (connecteur modulaire), utilisé pour les connexions Ethernet et pour les connecteurs téléphoniques.
- **Paire torsadée**, employée afin de relier plusieurs ordinateurs au niveau du réseau local. On en distingue deux types : la paire torsadée non blindée (UTP) et la paire torsadée blindée (STP), cette dernière possède une meilleure transmission de réseau.
- **Câble coaxial**, utilisé pour les liaisons point à point ou multipoint.
- **Fibre optique**, spécialisé dans la transformation des informations en faisceau lumineux appelé "mode". Il possède une meilleure légèreté que les autres câblages, un taux d'erreur mince et une largeur de bande importante excédant les 500 MHz. Elle s'emploie dans les réseaux à très haut débit.



# Job 3 : Modélisation d'un réseau entre deux ordinateurs via Cisco Packet Tracer



## Choix du câble réseau :

Les deux ordinateurs sont connectés avec un câble Fast Ethernet (maximum de 100 Mbps) de type croisé (Cross-Over), en effet, il existe deux types principaux de câbles Ethernet :

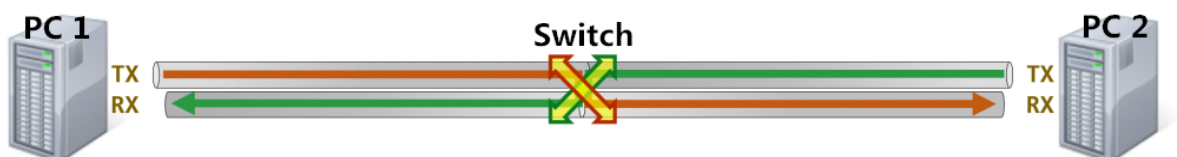
### Les câbles Ethernet droits :

Le câble droit (PATCH CABLE ou STRAIGHT-THROUGH CABLE) est utilisé pour connecter un appareil hôte à un concentrateur réseau (hub) ou un commutateur réseau (switch).

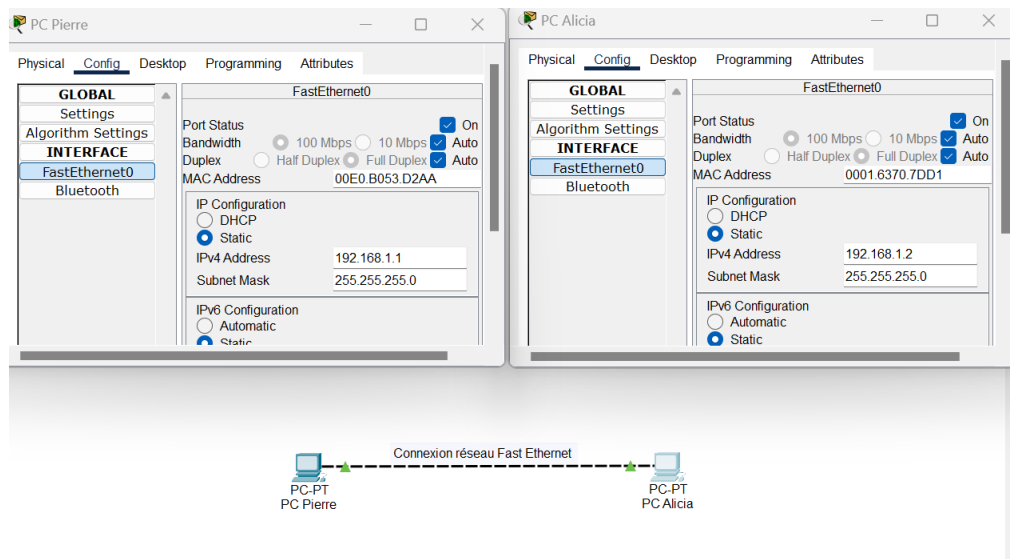


### Les câbles Ethernet croisés :

Le câble croisé (CROSSOVER CABLE) est en principe utilisé pour raccorder deux concentrateurs (hub) ou commutateurs réseau (switch). Il peut être également utilisé parfois pour connecter ensemble deux appareils/périphériques hôtes et ainsi s'affranchir de l'utilisation d'un hub ou d'un switch intermédiaire dans le cadre d'une simple liaison point à point tel que la connexion de deux PC entre eux.



# Job 4 : Configuration réseau de la modélisation



## Définition d'une adresse IP :

Une adresse IP (**I**nternet **P**rotocol) est un **numéro d'identification unique attribué de façon permanente ou provisoire à chaque périphérique faisant partie d'un même réseau informatique utilisant l'Internet Protocol.**

L'adresse IP est à l'origine du système d'acheminement (routage) des paquets de données sur internet.

Il existe deux grandes versions d'adresses IP, leur différence principale résidant dans la longueur des adresses :

## La version 4 (IPv4) :

Version la plus utilisée **codée sur 32 bits**, généralement représentée en notation décimale avec quatre nombres compris entre 0 et 255, séparés par des points.

## La version 6 (IPv6) :

**Codée sur 128 bits**, elle offre un espace d'adressage beaucoup plus grand que l'IPv4 résolvant ainsi le problème de pénurie d'adresses. Elle possède des fonctionnalités de sécurité intégrées comme le chiffrement et l'authentification, améliore le routage et la fragmentation des paquets, réduit la charge des routeurs et permet une auto-configuration via l'adresse MAC de l'équipement, simplifiant ainsi la communication entre les différents appareils.

## Utilité de l'adresse IP :

Elle **sert à l'identification d'un appareil au sein d'un réseau interne ou externe** et permet la transmission des données entre un expéditeur et le bon destinataire.

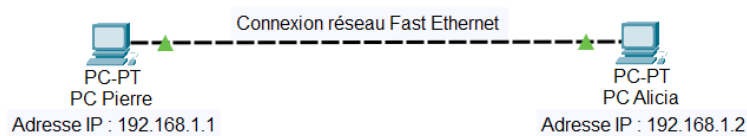


## Adresse IP publique/privée :

Une **adresse IP publique** donne accès aux services mondiaux, tandis qu'une **adresse IP privée** est utilisée pour accéder aux données locales et privées au sein du réseau. L'adresse IP publique ne possède aucune sécurité et est soumise à des attaques, tandis que les adresses IP privées sont sécurisées.

## Définition d'une adresse MAC :

Une adresse MAC (**M**edia **A**ccess **C**ontrol), parfois nommée adresse physique, est un **identifiant stocké dans une carte réseau ou une interface réseau similaire**. Elle est unique au monde. Elle constitue la partie inférieure de la couche de liaison (couche 2 du modèle OSI). Elle insère et traite ces adresses au sein des trames transmises.

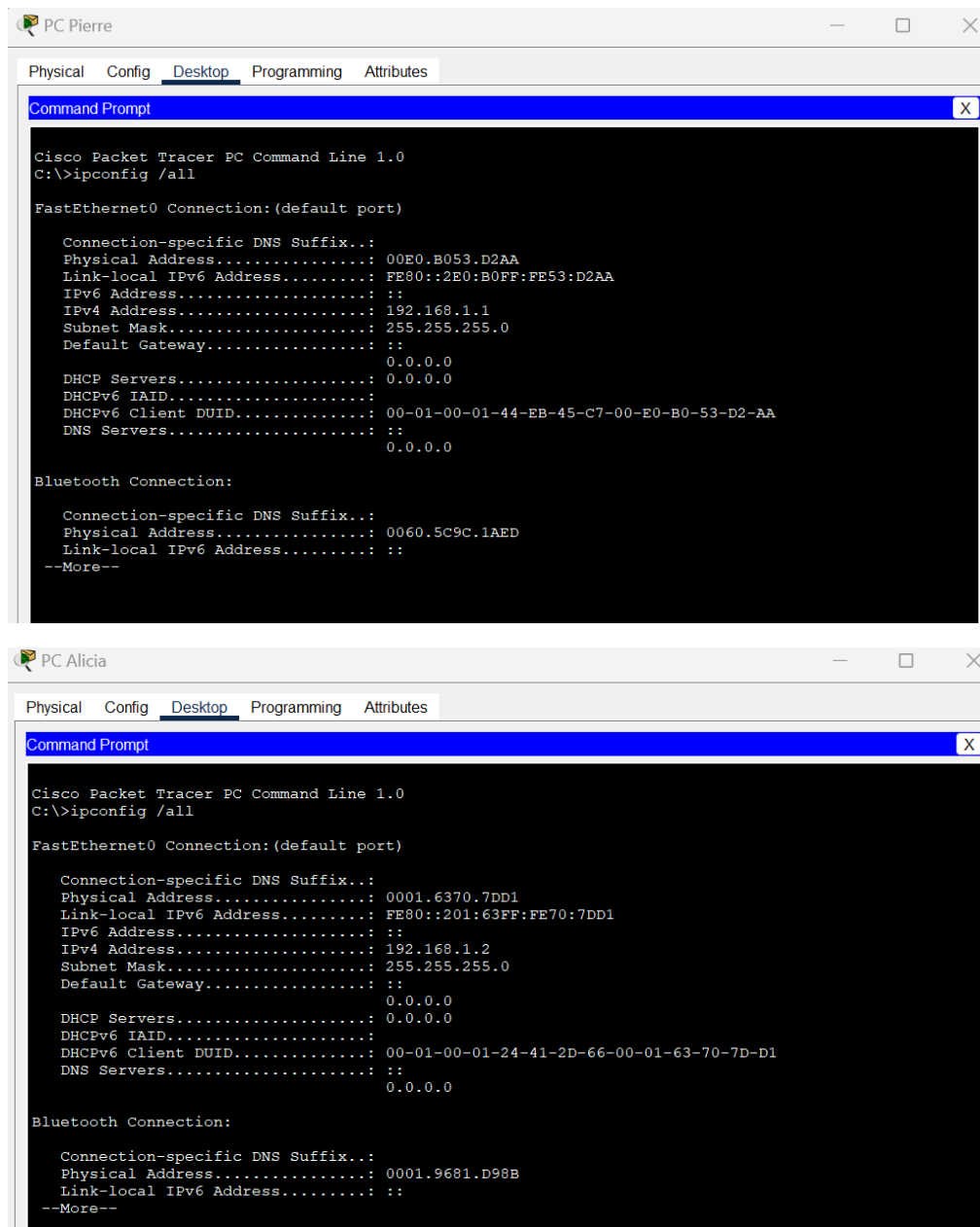


Ici, l'adresse du réseau est : 192.168.1.0

Le .1 ou .2 prenant la dernière place (remplaçant le .0) correspond à l'hôte.

# Job 5 : Vérification des adresses IP des deux PC via le terminal

## Commande ipconfig :



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 00E0.B053.D2AA
Link-local IPv6 Address.: FE80::2E0:B0FF:FE53:D2AA
IPv6 Address.: ::
IPv4 Address.: 192.168.1.1
Subnet Mask.: 255.255.255.0
Default Gateway.: ::
0.0.0.0
DHCP Servers.: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.:
DHCPv6 Client DUID.: 00-01-00-01-44-EB-45-C7-00-E0-B0-53-D2-AA
DNS Servers.: ::
0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 0060.5C9C.1AED
Link-local IPv6 Address.: ::
--More--

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 0001.6370.7DD1
Link-local IPv6 Address.: FE80::201:63FF:FE70:7DD1
IPv6 Address.: ::
IPv4 Address.: 192.168.1.2
Subnet Mask.: 255.255.255.0
Default Gateway.: ::
0.0.0.0
DHCP Servers.: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.:
DHCPv6 Client DUID.: 00-01-00-01-24-41-2D-66-00-01-63-70-7D-D1
DNS Servers.: ::
0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 0001.9681.D98B
Link-local IPv6 Address.: ::
--More--
```

La commande **ipconfig** affiche toutes les valeurs de configuration réseau TCP/IP actuelles et actualise les paramètres DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) et DNS (Domain Name System).

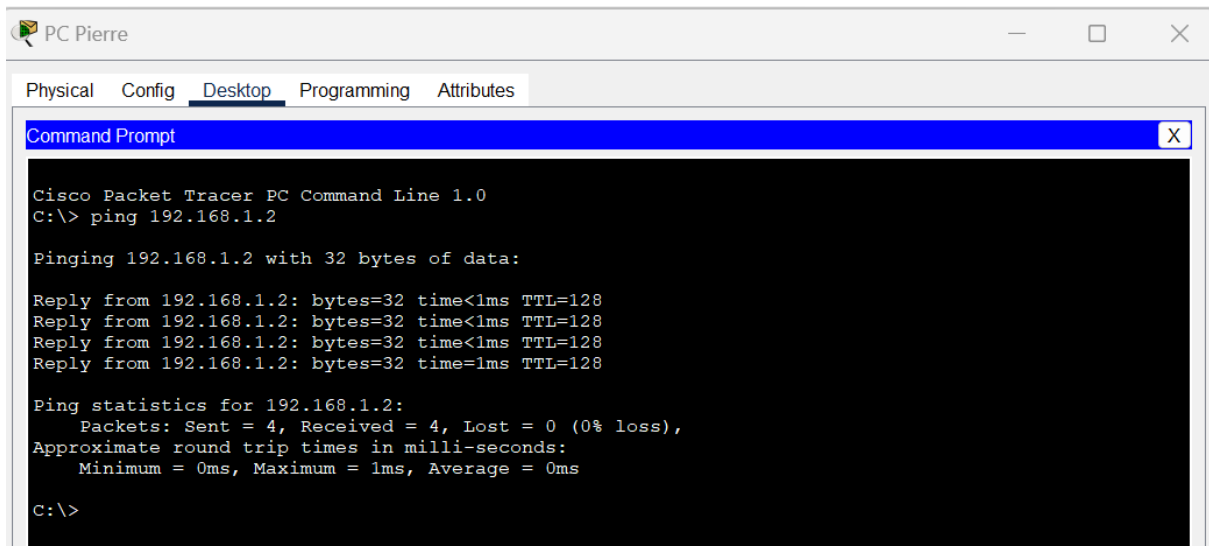
Utilisé sans paramètres, **ipconfig** affiche les adresses IPv4 et IPv6, le masque de sous-réseau et la passerelle par défaut pour tous les adaptateurs.

Le paramètre **/all** affiche la configuration TCP/IP complète pour toutes les cartes. Les cartes peuvent représenter des interfaces physiques telles que des cartes réseau installées, ou des interfaces logiques, telles que des connexions d'accès à distance.

# Job 6 : Test de la connectivité entre les deux PC via le terminal

## Commande ping :

Test de la connectivité du PC de Pierre vers le PC d'Alicia :



```
PC Pierre
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\> ping 192.168.1.2

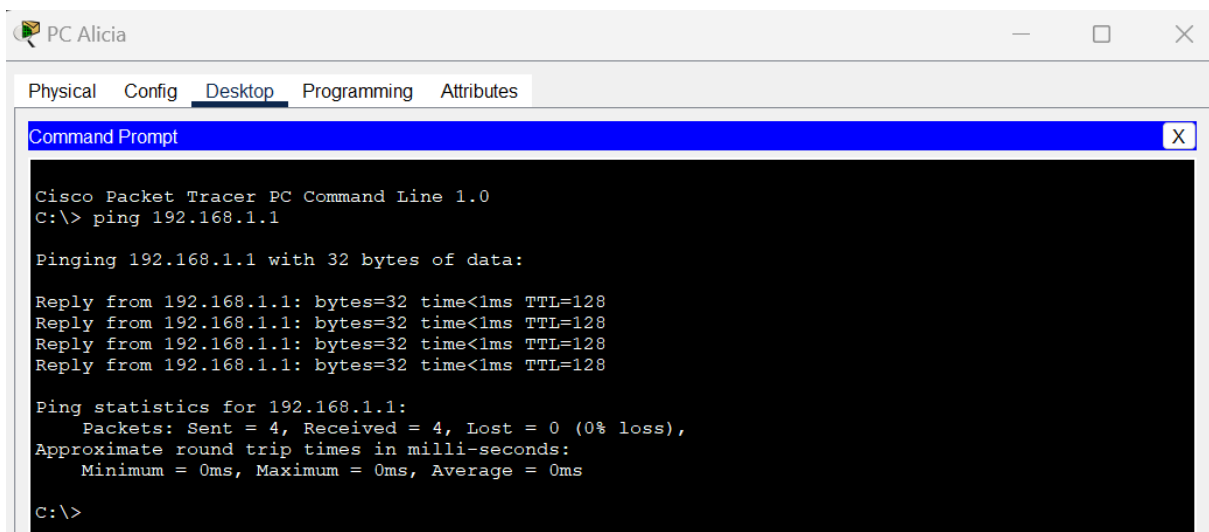
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Test de la connectivité du PC d'Alicia vers le PC de Pierre :



```
PC Alicia
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\> ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

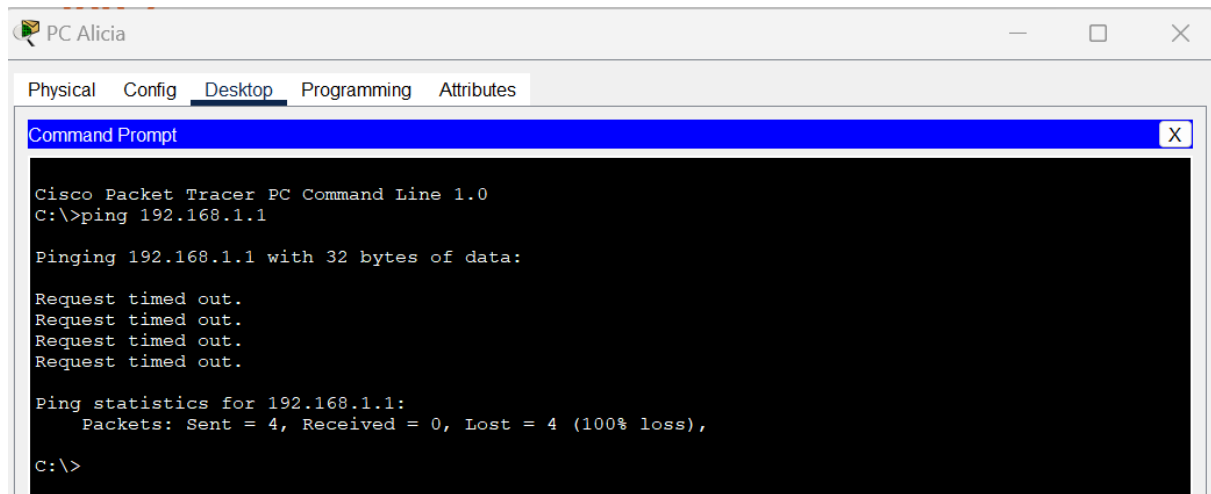
C:\>
```

La commande **ping <<adresse ip/nom de l'hôte>>** utilise le protocole ICMP (Internet Message Protocol) en envoyant des messages spécifiques aidant à déterminer les problèmes de connexions réseaux.

**Ping** envoie un ou plusieurs paquets à un hôte distant, ce dernier répond en retour avec un message ICMP en nous indiquant les résultats statistiques, le nombre de paquets réussis, perdus et le temps moyen.

Il est alors possible de mesurer le temps de réponse que l'on nomme latence, permettant également de vérifier et de tester l'établissement de la connexion entre les deux hôtes.

## Job 7 : Test de la connectivité entre un PC allumé et un PC éteint via le terminal



Après avoir éteint le PC de Pierre et avoir ping le PC de Pierre via le PC d'Alicia, on remarque que 100% des paquets ont été perdus et donc que le PC de Pierre ne les a pas reçus.

C'est normal, le PC de Pierre étant éteint, le PC d'Alicia envoie les paquets qui, n'étant pas reçus, se perdent.

Le PC de Pierre n'envoie aucune réponse car il ne peut recevoir les paquets en étant éteint.

La connexion entre les deux ordinateurs n'est donc pas établie dans ce cas de figure.

# Job 8 : Agrandissement du sous réseau avec 5 ordinateurs

## Le concentrateur (hub) et le commutateur (switch) :

### Différence entre un hub et un switch :

Les hubs et les switchs sont deux types de périphériques de réseau différents.

- Les hubs sont des périphériques passifs qui ne font que transmettre les données entrantes à tous les périphériques connectés.
- Les switchs sont des périphériques actifs qui gèrent le trafic entre les différents périphériques connectés.

### Fonctionnement, avantages et inconvénients d'un hub :

Les hubs sont en général moins chers que les switchs, mais également moins efficaces.

Lorsqu'un hub reçoit des données, il transfère l'intégralité de celles-ci à tous les appareils connectés (hôtes) sur le mode du semi-duplex (connexion bidirectionnelles où la communication ne peut pas se faire en même temps dans les deux directions).

Tous les raccordements (ports) d'un hub fonctionnent à la même vitesse et se trouvent dans un même domaine de collision (regroupant tous les appareils connectés en réseau).

Contrairement à d'autres périphériques réseau, un hub ne permet pas de cibler ou d'exclure uniquement certains de ces récepteurs. En cas de transfert, tous les paquets sont invariablement transmis à l'ensemble des ordinateurs. Tous les appareils reçoivent donc le paquet de données en question, même si celui-ci ne leur est pas initialement destiné. Etant donné que tous les hôtes sont occupés par ce transfert, aucun autre appareil ne peut envoyer de données tant que ce processus est en cours. Les demandes simultanées sont donc traitées les unes après les autres.

La technologie qui se trouve derrière les hubs est considérée comme étant vulnérable et obsolète. En plus de la perte de vitesse et du manque de flexibilité relatif au transfert de données et à la sélection des récepteurs, un système de hubs est souvent assez vulnérable face aux failles de sécurité. Comme un tel système ne peut être mis en quarantaine, le trafic de données n'est alors pas protégé et les potentiels problèmes de sécurité ou les éventuelles préoccupations liées à la protection des données concernent nécessairement tous les hôtes connectés.

## Fonctionnement, avantages et inconvénients d'un switch :

Les switches sont des dispositifs permettant de connecter plusieurs ordinateurs entre eux et de transférer les données entre eux selon leur adresse MAC.

Ils ont l'avantage d'augmenter la bande passante disponible du réseau en évitant les collisions de trames, de réduire la charge de travail sur les ordinateurs hôtes individuels en filtrant les trames ne leur étant pas destinées, d'augmenter les performances du réseau en créant des domaines de collision séparés pour chaque connexion, de permettre de connecter directement les postes de travail au switch sans passer par un hub ou un routeur et de supporter différents types de médias et de protocoles.

Ils ont l'inconvénient d'être plus onéreux qu'un pont réseau remplissant une fonction similaire, il est plus difficile de tracer les problèmes de connectivité réseau car ils n'enregistrent pas les adresses IP des ordinateurs connectés et peuvent être saturés par le trafic de diffusion qui est envoyé à tous les ports du switch. Ils peuvent également être vulnérables aux attaques de sécurité telles que le spoofing d'adresse MAC ou la capture de trames Ethernet si le switch est en mode promiscuité et nécessitent une conception et une configuration appropriées pour gérer les paquets multicast qui sont envoyés à un groupe d'ordinateurs.

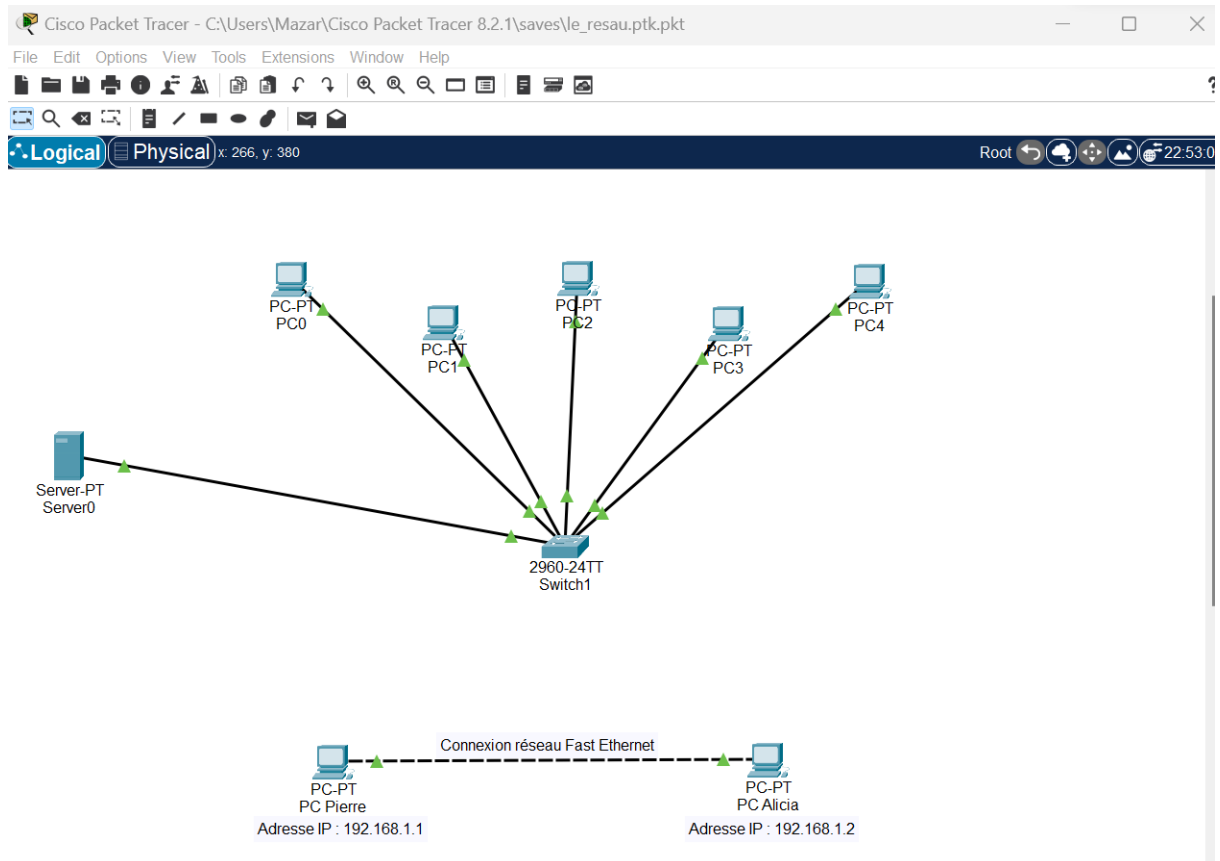
## Gestion du trafic réseau d'un switch :

Un switch gère le trafic réseau en effectuant les opérations suivantes :

- Il apprend les adresses MAC des ordinateurs connectés à ses ports et les associe à ces ports dans une table appelée table MAC ou table CAM.
- Il reçoit les paquets de données envoyés par les ordinateurs et lit leur entête pour connaître l'adresse MAC de destination.
- Il compare l'adresse MAC de destination avec sa table MAC et détermine le port correspondant.
- Il envoie le paquet de données uniquement au port correspondant, ce qui réduit le trafic inutile et les collisions sur le réseau.
- Il peut aussi opérer au niveau 3 du modèle OSI et supporter des fonctions avancées comme les VLAN, le Qos ou le routage.

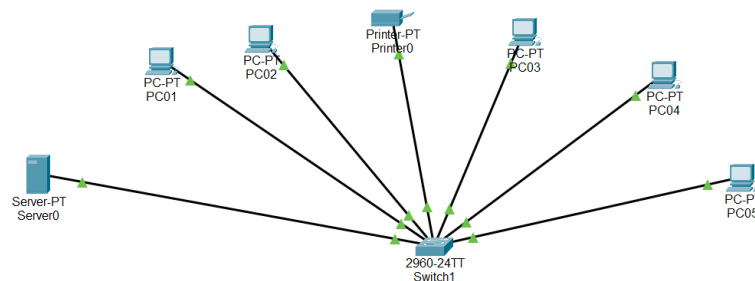


## Configuration des ordinateurs connectés sur le même réseau via un switch :



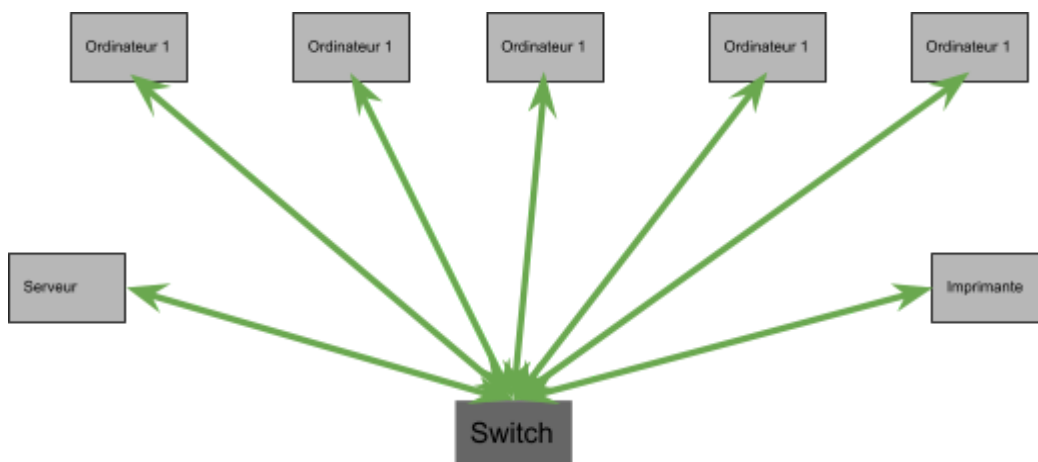
# Job 9 : Ajout d'une imprimante au sous réseau et schématisation du réseau

## Ajout d'une imprimante au réseau :



## Topologie du réseau :

Nous avons ici une **topologie de réseau en étoile** aussi appelée **Hub and spoke**, il s'agit de la topologie la plus courante actuellement. Omniprésente, elle est aussi très souple en matière de gestion et de dépannage d'un réseau : **la panne d'un nœud ne perturbe pas le fonctionnement global du réseau**. En revanche, **l'équipement central** (ici le switch) **qui relie tous les nœuds, constitue un point unique de défaillance** : une panne à ce niveau rend le réseau totalement inutilisable. Le réseau Ethernet est un exemple de topologie en étoile. L'inconvénient principal de cette topologie réside dans la longueur des câbles utilisés.



Dans le réseau informatique, le modèle de réseau en étoile désigne une **architecture mettant en œuvre un point de connexion central qui peut atteindre chacune des terminaisons situées à la périphérie** ; elle s'oppose à celles de réseau en point à point et de réseau en anneau ou en bus.

L'intérêt d'une schématisation est de créer un outil de réflexion visuel permettant de structurer l'information, aidant ainsi à mieux analyser, comprendre, synthétiser, se souvenir et générer de nouvelles idées.

# Job 10 : Mise en place d'un serveur DHCP

## Définition d'un serveur :

Un serveur informatique est un **dispositif informatique (matériel et logiciel)** qui offre des **services à un ou plusieurs clients** (parfois des milliers). Les services les plus courants sont :

- L'accès aux information du World Wide Web
- Le courrier électronique
- Le partage de périphériques
- Le commerce électronique
- Le stockage en base de données (*Une base de données permet de stocker et de retrouver des données brutes ou de l'information pouvant être de nature différentes et plus ou moins reliées entre elles*)
- La gestion des l'authentification et du contrôle d'accès
- Le jeu et la mise à disposition de logiciels applicatifs

En fonctionnement, **un serveur répond automatiquement à des requêtes provenant d'autres dispositifs informatiques (clients), selon le principe dit client-serveur**. Le format des requêtes et des résultats est normalisé, se conforme à des protocoles réseaux et chaque service peut être exploité par tout client qui met en œuvre le protocole propre à celui-ci.

## Définition d'un serveur DHCP :

**Dynamic Host Configuration Protocol** (*protocole de configuration dynamique des hôtes*) est un **protocole réseau dont le rôle est d'assurer la configuration automatique des paramètres IP d'une station ou d'une machine, notamment en lui attribuant automatiquement une adresse IP et un masque de sous-réseau**.

DHCP peut également configurer l'adresse de la passerelle (*nom générique d'un dispositif permettant de relier deux réseaux informatiques de types différents, par exemple un réseau local et le réseau internet*) par défaut et configurer des serveurs de noms comme DNS ou NBNS.

## Différence entre une adresse IP statique et une adresse IP attribuée par DHCP :

Une **adresse IP statique** est une **adresse fixe attribuée manuellement** à un appareil et **ne change jamais**.

Une **adresse DHCP** est une **adresse temporaire pouvant changer périodiquement**.

L'attribution d'adresse IP statique est réalisée en appariant l'adresse IP à l'adresse MAC de la carte réseau.

DHCP automatise le processus d'attribution des adresses IP.

# Job 11 : Adressage réseau

## Définitions usuelles :

### Bande passante :

En électronique, la bande passante d'un système est l'**intervalle de fréquences dans lequel l'affaiblissement du signal est inférieur à la valeur spécifiée**. C'est une façon sommaire de caractériser la fonction de transfert (*modèle mathématique de la relation entre l'entrée et la sortie d'un système linéaire, souvent invariant*) d'un système, pour indiquer la gamme de fréquences qu'un système peut raisonnablement traiter.

### Sous-réseaux (subnet) :

Un sous-réseau est une **subdivision logique d'un réseau de taille plus importante**.

Il correspond typiquement à un réseau local sous-jacent.

Historiquement on appelle également sous-réseau chacun des réseaux connectés à Internet.

La subdivision d'un réseau en sous-réseaux permet de limiter la propagation des broadcast (*messages transmis à tous les participants d'un réseau ne nécessitant pas de réponse. Il s'agit d'une connexion multipoint dans les réseaux IP qui atteint automatiquement tous les participants du réseau sans connaître les adresses des destinataires. Un ordinateur du réseau envoie simultanément un paquet de données à tous les autres participants du réseau.*), ceux-ci restant limités au réseau local et leur gestion étant coûteuse en bande passante et en ressource au niveau des commutateurs réseau. Les routeurs sont utilisés pour la communication entre les machines appartenant à des sous-réseaux différents.

### Masque de sous-réseau (subnet mask / address mask) :

Le masque de sous-réseau **permet de distinguer la partie de l'adresse commune à tous les appareils du sous-réseau et celle qui varie d'un appareil à l'autre**.

Il distingue les bits d'une adresse IPv4 utilisés pour identifier le sous-réseau de ceux utilisés pour identifier l'hôte.

L'adresse du sous-réseau est obtenue en appliquant l'opérateur ET binaire entre l'adresse IPv4 et le masque de sous-réseau.

L'adresse de l'hôte à l'intérieur du sous-réseau est quant à elle obtenue en appliquant l'opérateur ET entre l'adresse IPv4 et le complément à un (*le complément à un d'un nombre binaire est la valeur obtenue en inversant tous les bits de ce nombre*) du masque.

Les masques de sous-réseaux utilisent la même représentation que celle des adresses IPv4. En IPv4, une adresse IP est codée sur 4 octets, soit 32 bits. Un masque de sous-réseau possède lui aussi 4 octets.

Bien que la norme IPv4 n'interdise pas que la partie significative du masque contienne des bits à 0, on utilise en pratique des masques constitués (sous leur forme binaire) d'une suite de 1 suivis d'une suite de 0, il y a donc 32 masques réseau possibles.

### Exemple

adresse 192.168.1.2 et masque 255.255.255.0

```
192.168.1.2 & 255.255.255.0 = 192.168.1.0  
192.168.1.2 & 0.0.0.255    = 0.0.0.2
```

soit en binaire :

```
11000000.10101000.00000001.00000010    11000000.10101000.00000001.00000010  
& 11111111.11111111.11111111.00000000    & 00000000.00000000.00000000.11111111  
= 11000000.10101000.00000001.00000000    = 00000000.00000000.00000000.00000010
```

- 0 ET 0 = 0
- 0 ET 1 = 0
- 1 ET 0 = 0
- 1 ET 1 = 1

Autrement dit, il suffit pour obtenir l'adresse du sous-réseau de conserver les bits de l'adresse IPv4 là où les bits du masque sont à 1 (un certain nombre de bits en partant de la gauche de l'adresse). La partie numéro d'hôte est, elle, contenue dans les bits qui restent (les plus à droite).

### Bits :

En théorie de l'information, un bit est la **quantité minimale d'information transmise par un message**, et constitue à ce titre l'**unité de mesure de base de l'information en informatique**.

Il s'agit de l'**unité la plus simple dans un système de numération, ne pouvant prendre que deux valeurs**, notées par convention 0 et 1.

Un bit peut représenter aussi bien une alternative logique exprimée par un faux et vrai, qu'un chiffre binaire (binary digit) dont le mot bit (signifiant morceau) est aussi l'abréviation.

### Octets :

En informatique, **un octet est un multiplet (plus petite unité logiquement adressable par un programme sur un ordinateur) de 8 bits codant une information**.

Dans ce système de codage s'appuyant sur le système binaire, **un octet permet de représenter 2<sup>8</sup> nombres, soit 256 valeurs différentes**.

Un octet permet de coder des valeurs numériques ou jusqu'à 256 caractères différents.

### Système binaire :

Le système binaire est le **système de numération utilisant la base 2** (En arithmétique, une base est un nombre **b** non nul dont les puissances successives interviennent dans l'écriture de nombres dans la numération positionnelle utilisant ces puissances. Ce système est alors désigné comme "de base **b**", les puissances de **b** définissant l'ordre de grandeur, aussi appelé poids, de chacune des positions occupées par les chiffres composant le nombre représenté).

On nomme couramment bit les chiffres de la numération binaire positionnelle.

Il est **utile pour représenter le fonctionnement de l'électronique numérique employée dans les ordinateurs et est donc utilisé par les langages de programmation de bas niveau**.

## Création de 21 sous-réseaux pour une adresse réseau de classe A 10.0.0.0 :

Pour créer 21 sous-réseaux prenant en charge 1 sous réseau de 12 hôtes, 5 de 30 hôtes, 5 de 120 hôtes et 5 de 160 hôtes avec une adresse de classe A 10.0.0.0, il faut utiliser un masque de sous-réseau permettant de diviser l'adresse en parties réseau et hôte.

Le masque de sous-réseau doit avoir suffisamment de bits à 1 dans la partie hôte pour accueillir le nombre d'hôtes requis par chaque sous-réseau :

- On convertit l'adresse réseau 10.0.0.0 en binaire :  
**00001010.00000000.00000000.00000000**
- On compte le nombre de bits nécessaires pour représenter le nombre d'hôtes par sous-réseau, en ajoutant 2 pour le réseau et le broadcast. Par exemple, pour un sous-réseau de 12 hôtes, il faut 4 bits ( $12 + 2 = 14$ , et  $2^4 = 16$ ). On prend le plus grand nombre de bits parmi les différents sous-réseaux, qui est 8 bits pour un sous-réseau de 160 hôtes ( $160 + 2 = 162$ , et  $2^8 = 256$ ).
- On place les bits à 1 dans la partie hôte du masque de sous-réseau, en commençant par la droite, jusqu'à avoir le nombre de bits requis. Par exemple, pour avoir 8 bits à 1, on place les bits à 1 sur les 8 derniers bits du masque : **11111111**
- On complète le masque de sous-réseau avec des bits à 0 dans la partie réseau, en partant de la gauche. Par exemple, pour avoir un masque de sous-réseau sur 24 bits, on place les bits à 0 sur les 16 premiers bits du masque : **00000000.00000000**
- On obtient le masque de sous-réseau en binaire :  
**00000000.00000000.11111111.11111111**
- On convertit le masque de sous-réseau en décimal : **0.0.255.255**

Avec ce masque de sous-réseau, on peut créer jusqu'à 256 sous-réseaux et chaque sous-réseau peut avoir jusqu'à 254 hôtes, ce qui est suffisant pour répondre à la demande.

Pour attribuer les adresses IP aux différents sous-réseaux, on peut procéder comme suit :

- On commence par le premier sous-réseau, qui a besoin de 12 hôtes. On utilise la première adresse disponible après l'adresse réseau, qui est **10.0.0.1**. On ajoute le nombre d'hôtes requis, qui est **12**, et on obtient la dernière adresse disponible pour ce sous-réseau, qui est **10.0.0.13**.
- On utilise la prochaine adresse disponible après la dernière adresse du premier sous-réseau, qui est **10.0.0.14**, comme adresse réseau du deuxième sous-réseau. On répète le même processus que pour le premier sous-réseau, en ajoutant le nombre d'hôtes requis par le deuxième sous-réseau, qui est **30**, et on obtient la dernière adresse disponible pour ce sous-réseau, qui est **10.0.0.45**.
- On continue ainsi jusqu'à attribuer les adresses IP aux 21 sous-réseaux demandés.



Voici un tableau récapitulatif des adresses IP attribuées aux différents sous-réseaux :

Sous-réseau	Nombre d'hôtes	Adresse réseau	Première adresse	Dernière adresse	Adresse broadcast
1	12	10.0.0.0	10.0.0.1	10.0.0.13	10.0.0.15
2	30	10.0.0.16	10.0.0.17	10.0.0.47	10.0.0.63
...	...	...	...	...	...
21	160	10.1.31	...	...	...

## Plan d'adressage :

Un plan d'adressage **détermine l'adresse IP du réseau, du sous-réseau et donc des équipements qui composent le réseau.**

## Pourquoi choisir une adresse 10.0.0.0 de classe A ?

L'adresse de classe A est l'**adresse représentant le plus de place pour définir des machines** (3 octets), elle offre donc la possibilité de placer 16 millions de machines sur le réseau 10.0.0.0

## Les différents types d'adresses IP :

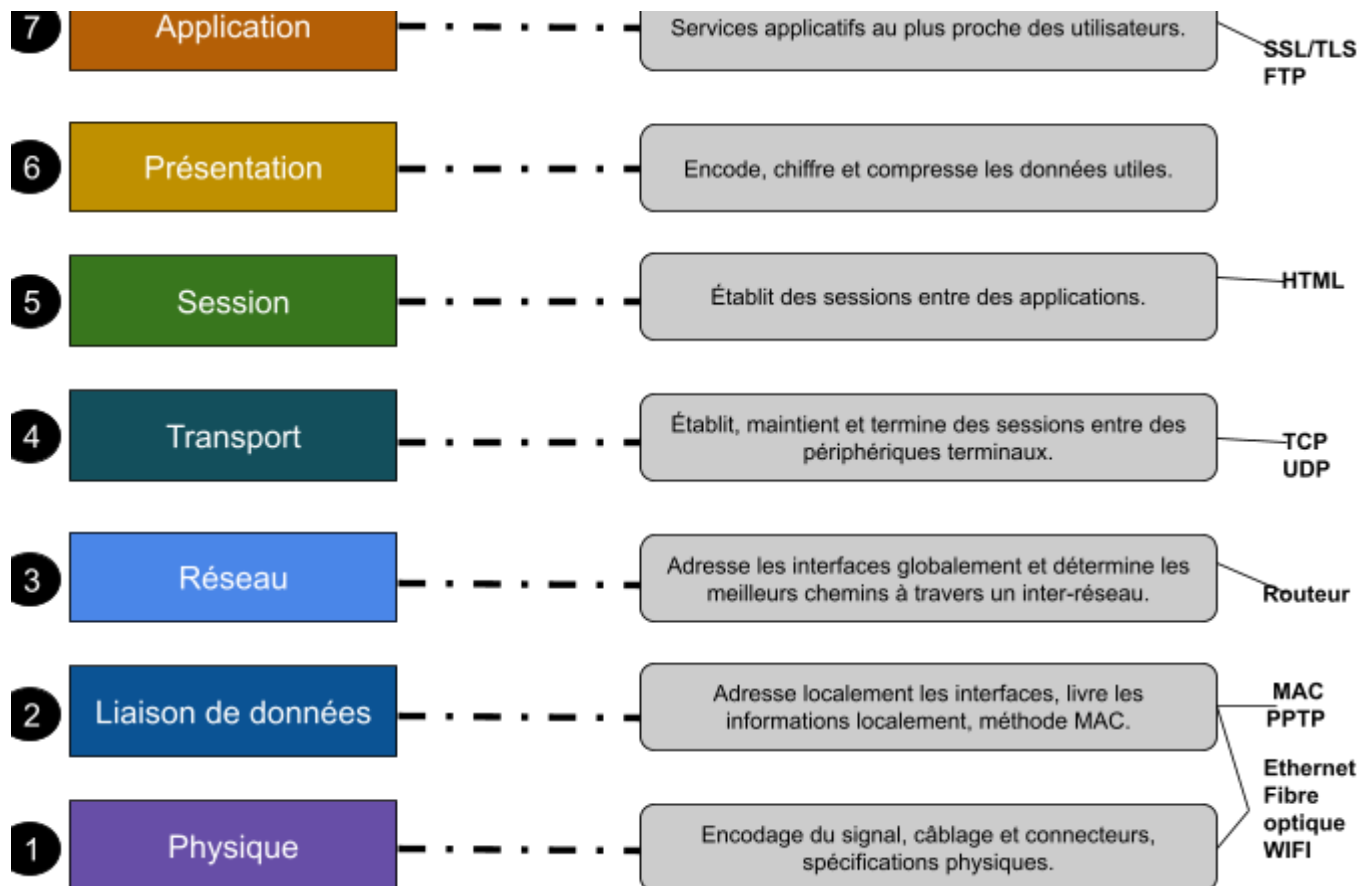
Il existe **cinq classes d'adresses IP** où chaque classe est **identifiée par une lettre allant de A à E**.

Ces différentes classes ont chacune leurs spécificités quant à la répartition du nombre d'octets servant à identifier le réseau ou les ordinateurs connectés à ce réseau :

- Les adresse IP de **classe A** disposent d'une partie *net id* comportant uniquement **un seul octet**.
- Les adresses IP de **classe B** disposent d'une partie *net id* comportant **deux octets**.
- Les adresses IP de **classe C** disposent d'une partie *net id* comportant **trois octets**.
- Les adresses IP de **classe D et E** correspondent à des **adresses IP particulières** (D utilisées pour les communications muticast et E réservées par IANA (**I**nternet **a**ssigned **n**umbers **a**uthority) à un usage non déterminé)

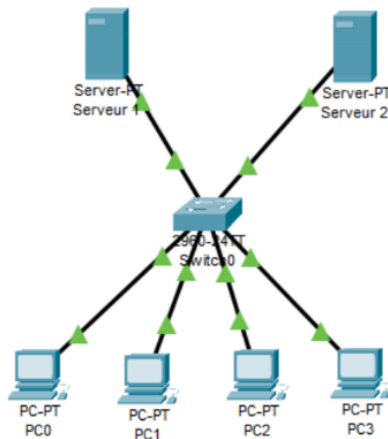
## Job 12 : Modèle OSI

### Tableau récapitulatif des 7 couches du modèle OSI associant différents matériels et protocoles :



# Job 13 : Etude d'un parc informatique composé de 4 PCs

## Données du réseau :



### Adressage IP du réseau :

- PC0 : **192.168.10.6**
- PC1 : **192.168.10.7**
- PC2 : **192.168.10.8**
- PC3 : **192.168.10.9**
- Serveur 1 : **192.168.10.100**
- Serveur 2 : **192.168.10.200**
- Masque de sous-réseau **255.255.255.0**

## Architecture du réseau :

La topologie de ce réseau est une topologie de **réseau en étoile** (Hub and spoke)

## Adresse IP du réseau :

L'adresse IP du réseau est **192.168.10**

## Nombre maximum de machines pouvant êtres connectées au réseau :

Pour trouver le nombre maximum de machines pouvant faire partie d'un réseau, on peut utiliser la formule  $2^n - 2$ , où n est le nombre de bits dans la partie hôte de l'adresse IP.

Adresse IP complète : **32 bits**

Masque de sous-réseau : **24 bits**

Adresse de hôte : 32 bits - 24 bits = **8 bits**

$2^8 - 2 =$  **254 machines.**

## Adresse de diffusion du réseau :

**192.168.10.255**

# Job 14 : Conversions d'adresses IP en binaire

Pour convertir chaque partie de l'adresse IP en format binaire, il suffit de suivre les étapes suivantes :

1. Convertir chaque partie de l'adresse IP en format décimal en format binaire
2. Ajouter des zéros à gauche pour obtenir une chaîne de 8 bits
3. Répéter pour chaque partie de l'adresse IP
4. Concaténer chaque partie pour obtenir la conversion de l'adresse IP en binaire

## **145.32.59.24**

145 ⇒ 10010001  
32 ⇒ 100000 ⇒ 00100000  
59 ⇒ 111011 ⇒ 00111011  
24 ⇒ 11000 ⇒ 00011000  
10010001.00100000.00111011.00011000

## **200.42.129.16**

200 ⇒ 11001000  
42 ⇒ 101010 ⇒ 00101010  
129 ⇒ 10000001  
16 ⇒ 10000 ⇒ 00010000  
11001000.00101010.10000001.00010000

## **14.82.19.54**

14 ⇒ 1110 ⇒ 00001110  
82 ⇒ 1010010 ⇒ 01010010  
19 ⇒ 10011 ⇒ 00010011  
54 ⇒ 110110 ⇒ 00110110  
00001110.01010010.00010011.00110110

# **Job 15 : Définitions diverses**

## **Définition du routage :**

Le routage est le mécanisme par lequel des chemins sont sélectionnés dans un réseau pour acheminer les données d'un expéditeur jusqu'à un ou plusieurs destinataires.

## **Définition d'un gateway :**

En informatique, une passerelle (gateway) est le nom générique d'un dispositif permettant de relier deux réseaux informatiques de types différents, par exemple un réseau local et le réseau internet.

## **Définition d'un VPN :**

En informatique, un réseau privé virtuel (virtual private network) est un système permettant de créer un lien direct entre des ordinateurs distants, qui isole leurs échanges du reste du trafic se déroulant sur des réseaux de télécommunication publics.

## **Définition d'un DNS :**

Le système de nom de domaine (Domain Name System) est un service informatique distribué qui associe les noms de domaine internet avec leur adresses IP ou d'autres types d'enregistrements.

# Sources et documentations

<b>A</b> <a href="#">Adresse IP</a> <a href="#">Adresse MAC</a>	<b>N</b> <a href="#">Noeud (réseau)</a>
<b>B</b> <a href="#">Bande passante</a> <a href="#">Bit</a> <a href="#">Bot informatique</a> <a href="#">Byte</a>	<b>O</b> <a href="#">Octet</a> <a href="#">Organisation internationale de normalisation</a>
<b>C</b> <a href="#">Câble coaxial</a> <a href="#">Carte réseau</a> <a href="#">Cisco Systems</a> <a href="#">Classe d'adresse IP</a> <a href="#">Client (informatique)</a> <a href="#">Client-serveur</a> <a href="#">Codage des caractères</a> <a href="#">Comment calculer le nombre de machines dans un réseau ?</a> <a href="#">Commutation de paquets</a> <a href="#">Commutateur réseau</a> <a href="#">Connexion réseau</a> <a href="#">Convertir une adresse IP en binaire</a>	<b>P</b> <a href="#">Packet Tracer</a> <a href="#">Pair-à-pair</a> <a href="#">Paire torsadée</a> <a href="#">Paquet (réseau)</a> <a href="#">Pare-feu (informatique)</a> <a href="#">Passerelle (informatique)</a> <a href="#">ping (logiciel)</a> <a href="#">plan d'adressage</a> <a href="#">Politique de sécurité du réseau informatique</a>
<b>D</b> <a href="#">Domain Name System</a> <a href="#">Dynamic Host Configuration Protocol</a>	<b>Q</b>
<b>E</b> <a href="#">Entrée-sortie</a> <a href="#">Ethernet</a>	<b>R</b> <a href="#">Répéteur</a> <a href="#">Réseau informatique</a> <a href="#">Réseau local</a> <a href="#">Réseau privé virtuel</a> <a href="#">RJ45</a> <a href="#">Routage</a> <a href="#">Routeur</a>
<b>F</b> <a href="#">Fibre optique</a>	<b>S</b> <a href="#">Serveur web</a> <a href="#">Sous-réseau</a> <a href="#">Système binaire</a>
<b>G</b>	<b>T</b> <a href="#">Terminal (informatique)</a> <a href="#">Théorie de l'information</a> <a href="#">Topologie de réseau</a>
<b>H</b> <a href="#">Hub Ethernet</a>	<b>U</b> <a href="#">Unité de mesure en informatique</a>
<b>I</b> <a href="#">Internet</a> <a href="#">Internet Protocol</a> <a href="#">Intranet</a> <a href="#">ipconfig</a> <a href="#">IPv4</a> <a href="#">IPv6</a>	<b>V</b>
<b>J</b>	<b>W</b> <a href="#">World Wide Web Consortium</a>
<b>K</b>	<b>X</b>
<b>L</b> <a href="#">Liste chaînée</a>	<b>Y</b>
<b>M</b> <a href="#">Mode d'adressage</a> <a href="#">Modèle (informatique)</a> <a href="#">Modèle OSI</a> <a href="#">Modem</a>	<b>Z</b>