

# Cours Réseau

## Table des matières

Cours Réseau .....	1
I Architecture physique d'un réseau .....	2
- Notion de réseau .....	2
- Element physique .....	2
- Schéma logique et schéma physique.....	3
II Simulation.....	3
- Concevoir une architecture.....	3
- Installer packet tracer .....	3
- Première mission : Réseau Taco.....	3
III Connecter .....	4
- Distinguer les équipements .....	4
- Deuxième mission : Taco avec Switch + Biclou .....	4
- Déterminer le bon support de communication .....	4
- Utiliser la bonne carte réseau .....	4
- Réseau local sans fil .....	5
IV Configuration d'un réseau.....	5
- Identifier l'adresse MAC .....	5
- Troisième mission.....	5
- Routage.....	6
V Modèles en couche .....	6
- Modèle OSI.....	6
- Modèle TCP/IP.....	7
VI Automatiser l'attribution d'adresse IP .....	7
- Service DHCP .....	7
- Quatrième mission .....	8
VII Configurer la résolution de nom.....	8
- Serveur DNS .....	8
- Cinquième mission .....	8
VIII Réseau Complexe.....	9
- Faire la table d'adressage et créer le réseau .....	9
- Ajout d'un point d'accès sans fil.....	9
- Commutateurs de couche 2 .....	9

- Méthode « Switch learn and forward » .....	10
- Méthode de transmission .....	11
- Configuration switch.....	11
- Configuration de l'interface SVI (Switch Virtual Interface).....	12

## I Architecture physique d'un réseau

### - Notion de réseau

Définition Réseau : Il permet d'interconnecter une multitude de machines entre elles.

Définition internet : c'est un réseau mondial composé d'une multitude de petits réseaux.

Il existe 3 types de réseau informatiques :

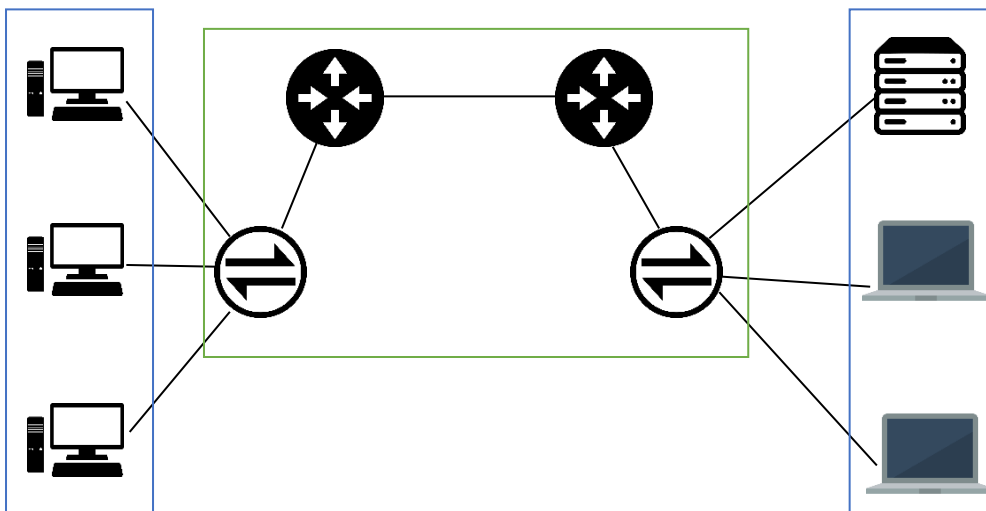
- LAN (Local Area Network)
- MAN (Métropolitain Area Network)
- WAN (Wide Area Network)



### - Element physique

On appelle architecture de réseau les éléments qui le composent ainsi que la manière dont ils sont organisés et reliés entre eux.

Schéma logique d'un réseau :

Il indique l'architecture du réseau et certains aspects de sa configuration

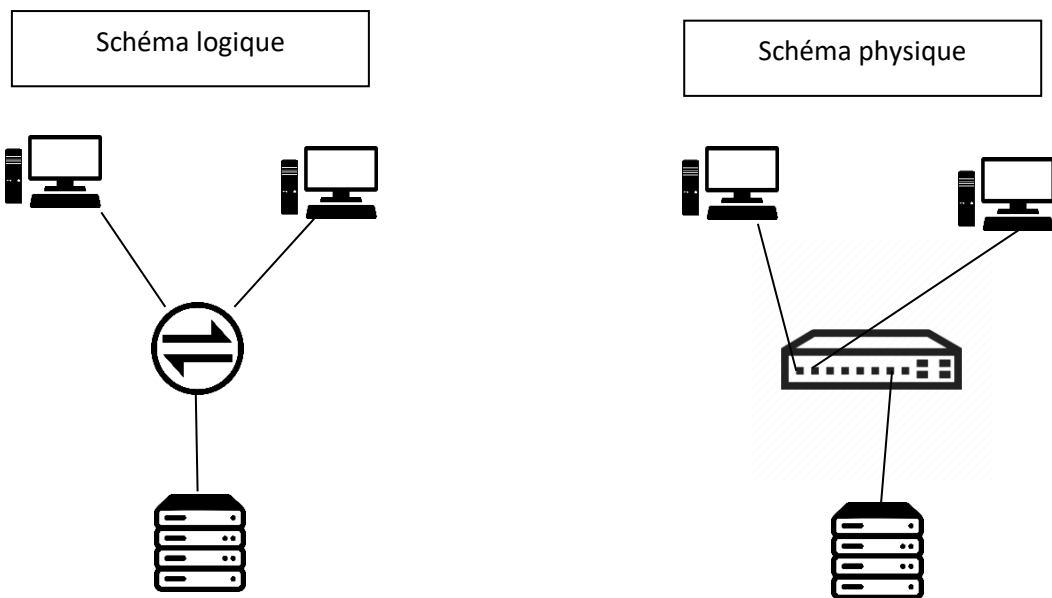


-  = équipements terminaux  
 = équipement d'interconnexion  
— = support de connexion

- Schéma logique et schéma physique

Schéma logique : pour concevoir, modéliser et configurer le réseau

Schéma physique : pour déployer, installer et câbler le réseau



## II Simulation

- Concevoir une architecture
- Installer packet tracer
- Première mission : Réseau Taco

### III Connecter

- Distinguer les équipements
- Deuxième mission : Taco avec Switch + Biclou
- Déterminer le bon support de communication


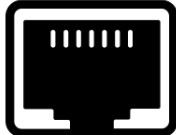




Il existe trois types de support de communications :



- Le câble en cuivre (le plus utiliser) en paires torsadées (rj45) blindées (catégories)
- Le câble optique (fibre)
- Le sans-fil (air, wifi)

	Support de communication		
	Câble cuivre	Câble optique	Sans-fil
Porté moyenne	100m	60km	50m
Mobilité	Moyenne	Mauvaise	Bonne
Résistances aux perturbation électro-magnétiques	Moyenne	Très bonne	Mauvaise
Débit théorique	Bon	Très bon	Bon
Sécurité	Très bonne	Très bonne	Moyenne

- Utiliser la bonne carte réseau

Carte ou interface réseau : carte électronique munie d'un ou plusieurs ports pour y connecter un support de communication. Son rôle est de transformer les données binaires à envoyer en signal électrique, optique ou électromagnétique.

Type	Port	Support	Norme
Cuivre 	RJ45 		IEEE 802.3 Ethernet
Optique 	GBIC 		IEEE 802.3 Ethernet

			
Sans-fil 	aucun	AIR	IEEE 802.11n

- Réseau local sans fil

WLAN (Wireless Local Area Network): WIFI, IEEE 802.11

Il apporte de la mobilité en se passant de câble mais pose un problème de sécurité car tout le monde voit vos communications, on a mis en place un mécanisme de chiffrement de type WPA (Wifi Protect Acces

#### IV Configuration d'un réseau

Dans toute communication d'un message, il faut identifier la source, la destination et le contenu.

- Identifier l'adresse MAC

L'adresse MAC (Media Acces Control) c'est l'adresse physique est l'identifiant unique d'une carte réseau, composé de 6 octets écrits en hexadécimal. Les trois premier identifient le fabricant et les trois dernier la carte.

Quelle est mon adresse MAC ? [ipconfig /all](#)

Retrouver le constructeur ? [dnschecker.org/mac-lookup.php](https://dnschecker.org/mac-lookup.php)

- Troisième mission

Tester le réseau de Taco et Biclou :

- Serveur 0 192.168.0.1/24
- Pc 0 192.168.0.2/24
- Pc 1 192.168.0.3/24

Vérifier que vous ne pouvez pas accéder au réseau Biclou

- Pc 1 192.168.100.1/24
- Pc 2 192.168.100.2/24

- Routage

Une table de routage est un tableau qui indique au routeur vers quel réseau envoyer un paquet au bon destinataire.

- Activer le carte réseau et affecter les deux IP 254 de chaque coté
- Configurer les passerelles de chaque terminal en lui donnant l'IP du routeur
- Tester la communication entre Pc 1 Biclou et serveur Taco

## V Modèles en couche

Un certain nombre de règles d'unification sont nécessaires pour permettre les communications dans un réseau. Il existe deux catégories de règles :

- Les règles matérielles (normes)
- Les règles logicielles (protocoles)

Les modèles permettent de classer ces règles dans différents niveaux appelés couches réseaux.

- Modèle OSI

Modèle Open Systems Interconnexion en 7 couches :

### Modèle OSI

	Unité de donnée		Couche	Fonction
Couches hautes	<u>Donnée</u>	7	<u>Application</u>	<u>Point d'accès aux services réseau (Navigateur)</u>
		6	<u>Présentation</u>	Gère le <u>chiffrement</u> et le déchiffrement des données, convertit les données machine en données exploitables par n'importe quelle autre machine ( <u>HTML/CSS</u> )
		5	<u>Session</u>	<u>Communication Interhost</u> , gère les sessions entre les différentes applications ( <u>HTTP/HTTPS</u> )
	<u>Segment (en) / Datagramme</u>	4	<u>Transport</u>	Connexion de bout en bout, connectabilité et <u>contrôle de flux</u> ; notion de <u>port</u> ( <u>TCP</u> et <u>UDP</u> )
Couches matérielles	<u>Paquet</u>	3	<u>Réseau</u>	Détermine le parcours des données et l'adressage logique ( <u>adresse IP</u> )
	<u>Trame</u>	2	<u>Liaison</u>	Adressage physique ( <u>adresse MAC</u> )

Bit

1

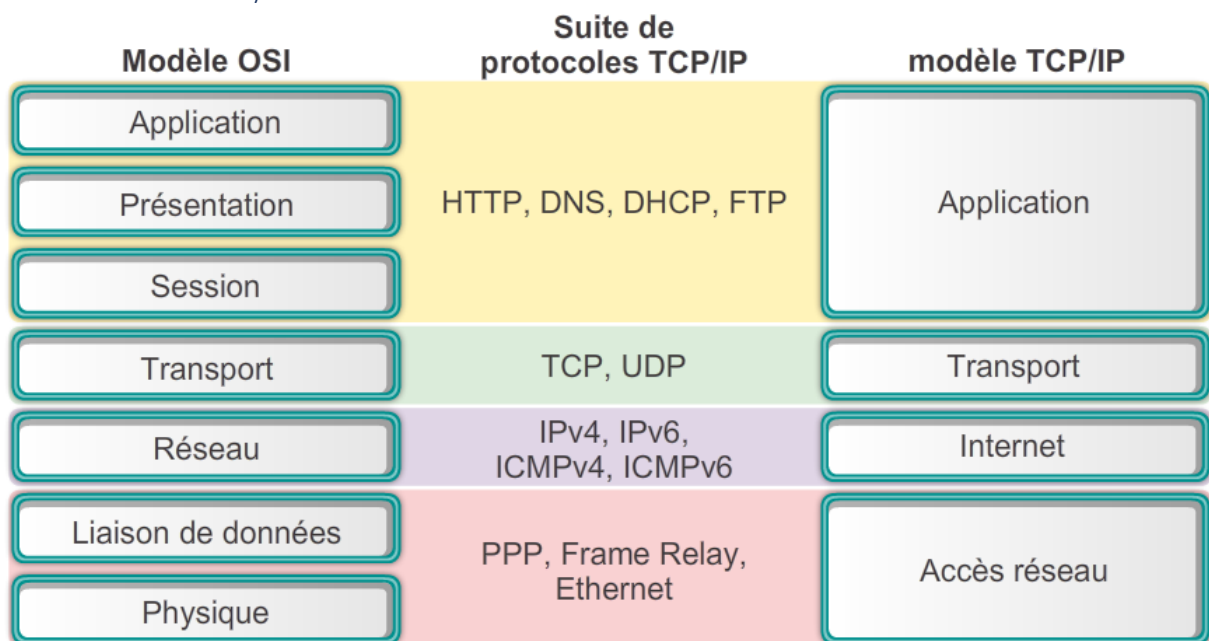
Physique

Transmission des signaux sous forme numérique ou analogique (RJ45)

Moyens mnémotechniques :

- A peine serré, tu rends le portefeuille ↘
- Pour le réseau, tout se passe ainsi ↗

- Modèle TCP/IP



## VI Automatiser l'attribution d'adresse IP

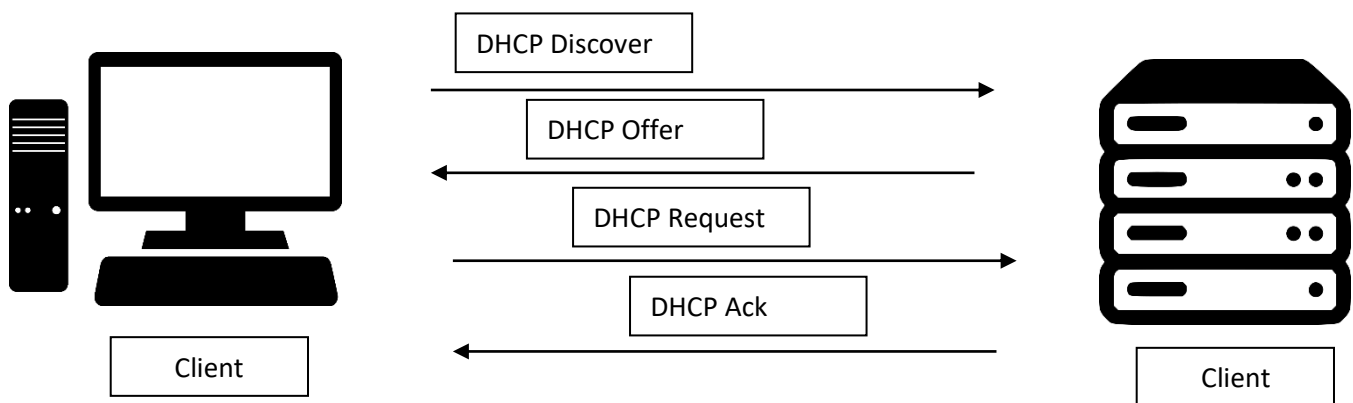
- Service DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol) Chaque machine doit obligatoirement avoir un adresse IP unique sur le réseau :

- Soit elle est statique (entrer manuellement)
- Soit elle est dynamique (change automatiquement au démarrage)

Le serveur DHCP, centralisé sur le routeur ou sur un serveur, permet d'éviter les doublons et de connaître la liste des machines connectées.

Description des échanges client-serveur en 4 étapes :



Remarque : Une adresse IP est toujours allouée pour un temps défini par le serveur DHCP. Cela évite que des adresses soient bloquées par des machines qui ont disparue du réseau. Juste avant la fin de son bail, un client demande au serveur DHCP son renouvellement. Si le serveur ne répond pas il doit libérer l'adresse.

#### - Quatrième mission

Deux nouveaux salariés arrivent dans l'entreprise Biclou. Ce sont des commerciaux itinérants :

Ils auront un pc portable et devront se connecter automatiquement en arrivant au bureau, sans toucher au pc fixe.

Rajouter sur packet tracer un serveur DHCP sur le réseau biclou.

- Configurer serveur 1 en IP fixe 192.168.100.250/24
- Rajouter le service DHCP
- Configurer la plage(pool) d'adresse à distribuer de 192.168.100.10 à 100.50
- Définir la passerelle
- Rajouter le client mobile et vérifier qu'il prenne une IP automatique dans la plage.

## VII Configurer la résolution de nom

#### - Serveur DNS

(Domaine Name System) La résolution de nom permet d'associer une adresse IP à un nom de domaine et vice versa, ce qui est beaucoup plus pratique à retenir. Pour cela, un serveur dns tient à jour un annuaire, sachant que plusieurs noms de domaine peuvent être hébergés sur la même machine. Le DHCP renseigne aussi les DNS.

#### - Cinquième mission

L'entreprise Biclou envisage de créer un site pour répertorier toutes les pièces de vélo de son magasin. Pour que les salariés puissent utiliser un nom de domaine :



Rajouter un serveur DNS sur serveur1 de biclou, avec l'annuaire suivant :

- PC1 : 192.168.100.1
- PC2 : 192.168.100.2
- Serveur1 : 192.168.100.250
- Intranet.biclou.fr

Rajouter l'IP du DNS sur PC1 et PC2.

Rajouter le DNS dans le serveur DHCP pour qu'il se répercute sur le pc portable, tester avec ping.

Tester en mode simulation et repérer les échanges DNS avant le ping.

Démarrer le serveur WEB sur serveur1 et tester depuis un pc avec un navigateur.

## VIII Réseau Complexe

- Faire la table d'adressage et créer le réseau
- Ajout d'un point d'accès sans fil

Le réseau Wi-Fi sera en 192.168.60/24

- Ajouter un point d'accès AP-PT sur le commutateur central.
- Ajouter des périphériques finaux : laptop + TV + tablette + smartphone
- Ajouter une webcam

Configuration du point d'accès :

Nom SSID	Sécurité	Mot de passe
Métropole	WPA2-PSK	1234-Metropole:1234

**Remarque :** En théorie, il est impossible de configurer une IP dans un point d'accès sans fil car il travaille dans la couche 2. C'est le cas ici.

Laptop	TV	Tablette	Smartphone
192.168.60.1/24	192.168.60.2/24	192.168.60.3/24	192.168.60.4/24

Caméra IP	Passerelle
192.168.60.5/24	192.168.60.254

Tester la communication sans fil entre les périphériques finaux.

- Commutateurs de couche 2

Un commutateur de couche 2 maintient un tableau dont chaque ligne contient le numéro de port et l'adresse MAC du destinataire.

=> Une trame Ethernet avec une adresse MAC donnée sort toujours par le même port de sortie quel que soit son port d'entrée.

=> Une trame Ethernet ne sera jamais transférée sur le port où elle est arrivée.

Rappel : l'adresse MAC est composée de 12 caractères hexadécimaux.

Ex : B4-6D-05-CE-89-DD : les 6 premiers sont l'identifiant constructeur, et les 6 suivants l'identifiant carte.

La table d'adresse MAC est stockée dans une mémoire du commutateur appelée CAM (Content Addressable Memory) show mac address-table

Table CAM :

Port @MAC

Autre cas : plusieurs adresses MAC sur un port car il y a un deuxième switch

Port 1 @MAC 1

Port 1 @MAC 2

- Méthode « Switch learn and forward »

#### Etape 1 : Découverte

Le commutateur vérifie le port d'entrée et l'adresse MAC écrite dans la trame

@MAC source	Données	@MAC destination
-------------	---------	------------------

=> Si l'adresse MAC n'existe pas dans la trame il la rajoute avec le numéro de port.

=> Si elle existe déjà il met à jour le compteur d'obsolescence. Par défaut il conserve l'adresse pendant 5 min.

=> Si l'adresse MAC existe déjà dans le tableau mais sur un autre port, la table est mise à jour.

=> En mode découverte, dans la table un port peut être associé à plusieurs adresses mais pas l'inverse.

#### Etape 2 : Transfert

Le commutateur examine l'adresse MAC de destination :

=> Si l'adresse MAC est une adresse de monodiffusion, le switch cherche dans sa table sur quel port transférer la trame.

=> Si l'@MAC est une adresse de monodiffusion mais n'existe pas dans la table. Le switch transfère la trame à tous les ports sauf celui d'entrée.

C'est la monodiffusion inconnue.

=> Si l'@MAC est une adresse de multidiffusion, la trame est transmise sur tous les ports sauf le port entrant.

#### - Méthode de transmission

Les commutateurs prennent rapidement les décisions de transfert de couche 2 grâce aux logiciels sur leurs circuits intégrés spécifiques aux applications (ASIC).

Deux méthodes pour changer de trames :

- Méthode de commutation de stockage et de retransmission (store and forward, utilisée par Cisco) :

Réception de la trame (stockage)

Vérification d'erreur grâce au code CRC (contrôle de Redondance Cycliques)

Transmission

- Commutation par coupures (Cut-through)

Il n'y a pas de vérification donc transmission directe. Plus rapide mais transmission possible.

#### - Configuration switch

Interface CLI (Command Line Interface) : L'interface en ligne de commande est généralement plus complète que l'interface graphique quand elle existe.

Dans Packet Tracer : Cliquez sur l'équipement, menu, CLI.

Pour la sécurité, Cisco donne deux niveaux de sécurité :

- Utilisateur (view only) fonctionnalités limitées aux commandes basiques de surveillances.  
Invite : >
- Privilégié (actif) accès aux commandes de configurations.  
Invite : #

Dans le mode privilégié on peut accéder au mode de configuration globale qui a deux sous-modes :

Invite : switch(config)#

- Mode de configuration de ligne : accès par SSH.  
Invite : switch(config-line)#
- Mode de configuration d'interface : configuration des ports.  
Invite : switch(config-if)#

Commandes :

- Utilisateur -> Privilégié : enable
- Privilégié -> Utilisateur : disable
- Privilégié -> Config Globale : configure terminal

- Config Globale -> privilégié : exit
- Config line : line console 0
- Config interface : interface FastEthernet 0/1
- Revenir à Config Global : exit
- Revenir à Privilégié : end ou Ctrl Z

Tester l'accès à CLI, aux différents modes.

Tester la complétion (TAB), le caractère ? pour l'aide en Utilisat et Privi.

- Configuration de l'interface SVI (Switch Virtual Interface)

Pour accéder à distance au commutateur, il nous faut une adresse IP et un masque. Hors les switch sont de niveau 2 et n'ont pas d'IP. On a donc inventé les SVI, qui sont virtuelles car il n'y a aucun matériel associé, c'est uniquement logiciel. Chaque switch dispose d'une SVI configurée par défaut sur le VLAN 1 : toute la gestion est contrôlée dans le VLAN1 et tous les port sont dans les VLAN1.

Commande pour afficher les VLAN : show vlan brief

Pour des raisons de sécurité on utilise d'autre VLAN que le 1.

Plan pour le réseau complexe :

Groupes	VLAN ID	@réseau	1 <sup>ère</sup> @	Dernière @	Passerelle
Périphériques réseau	10	192.168.10.0	192.168.10.1	192.168.10.253	192.168.10.254
Administration	100	192.168.100.0	192.168.100.1	192.168.100.253	192.168.100.254

VLAN 10 : switch centrale de niveau 3 et le routeur

VLAN 100 : tous les autres switches des services :

On s'occupe du VLAN 100 :

VLAN 100	@IPv4	@IPv6
Catalyst 3650	192.168.100.1/24	
Dir – Exam	192.168.100.2/24	
Paie - Emploi	192.168.100.3/24	
Med - Ass	192.168.100.4/24	
Info	192.168.100.5/24	
Passerelle	192.168.100.254/24	

Exemple pour Dir – Exam :

```
#Host Dir-Exam
```

```
#interface vlan 100
```

```
#ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
```

```
#ip default-gateway
```

```
#ipv6 address 2001:db8:acad:100::2/64
```

```
#No shutdown
```

- Accès à distance aux commutateurs

- Câble port COM / Port série ou RS 232

Brancher sur le port console du switch

Tendance à disparaître, remplacer par des port micro USB (USB-B) pas pratique car il faut se déplacer sur le switch

- Accès en SSH (secure shell)

SSH a remplacé TELNET, car toutes les informations transitent par les commutateurs.

Vérifier que le switch prennent en charge le SSH :

- show version

Si les caractères K9 sont présent dans les nom de la version IOS, alors il a les SSH

Configuration accès SSH :

- Show ip ssh
- Conf t
- enable secret 1234-MetroPole:1234
- ip domain-name metrople.com
- ip ssh version 2
- crypto key generate rsa 1024
- username admin secret 1234-Metropole:1234
- line vty 0 15
- transport input ssh
- login local
- exit

Vérification de l'accès SSH :

- ouvrir une cmd
- ssh utilisateur admin @ipswitch