

Réseau simple

Architecture, configuration et simulation avec Packet Tracer

BTS SIO — Option SISR
Briard Arthur | Année 2024–2026

I. Architecture physique

1. Notion de réseau

Un réseau permet d'interconnecter plusieurs machines entre elles afin de transmettre des informations. Internet est un réseau mondial composé de millions de réseaux plus petits. On distingue trois types de réseaux selon leur étendue géographique :

- **LAN (Local Area Network) — réseau domestique ou de petite entreprise (quelques dizaines de mètres)**
- MAN (Metropolitan Area Network) — réseau à l'échelle d'une ville ou d'une université, composé de plusieurs LAN
- WAN (Wide Area Network) — réseau mondial (Internet), composé de MAN et de LAN

2. Éléments physiques

Un réseau informatique est composé de deux catégories d'équipements :

- Équipements terminaux — aux extrémités du réseau (PC, serveurs, imprimantes, téléphones IP...)
- Équipements d'interconnexion — au centre du réseau (switchs, routeurs, bornes Wi-Fi...)
- Supports de communication — les câbles ou liaisons sans fil reliant les équipements

3. Schéma logique vs schéma physique

Il existe deux types de représentations d'un réseau, chacun ayant un usage distinct :

	Schéma logique	Schéma physique
Objectif	Concevoir, modéliser, configurer	Déployer, installer, câbler
Contenu	Adresses IP, protocoles, flux	Emplacements réels, longueurs de câbles
Utilisé par	Administrateur réseau	Technicien de terrain

II. Simulateur Packet Tracer

1. Concevoir une architecture réseau

Avant tout déploiement réel, il est indispensable de réaliser une maquette du réseau pour valider l'architecture. Les outils de simulation les plus utilisés sont :

- Packet Tracer — outil propriétaire CISCO, simple d'utilisation, idéal pour l'apprentissage
- GNS3 — open source, plus complet et réaliste, mais plus complexe à configurer

2. Installation de Packet Tracer

Packet Tracer est disponible gratuitement sur la plateforme Cisco NetAcad :

- Se rendre sur <https://www.netacad.com>
- S'inscrire au cours « Introduction to Packet Tracer »
- Télécharger le logiciel dans l'onglet Ressources

Au premier lancement, refuser le mode multi-utilisateur pour travailler en mode local.

3. Mission 1 — Connexion PC / Serveur

Premier scénario : connecter le PC du directeur d'une auto-école (entreprise Tacot) à un serveur de stockage. Quelques jours plus tard, un employé arrive et doit également accéder au serveur.

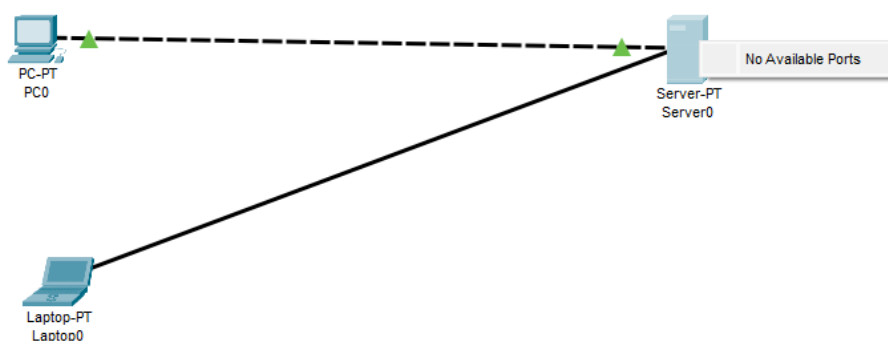


Figure 1 — Problème : le serveur ne possède qu'une seule carte réseau

Face à ce problème, deux solutions sont envisageables :

- Ajouter une carte réseau au serveur — solution limitée si d'autres employés arrivent
- Ajouter un commutateur (switch) — solution évolutive recommandée

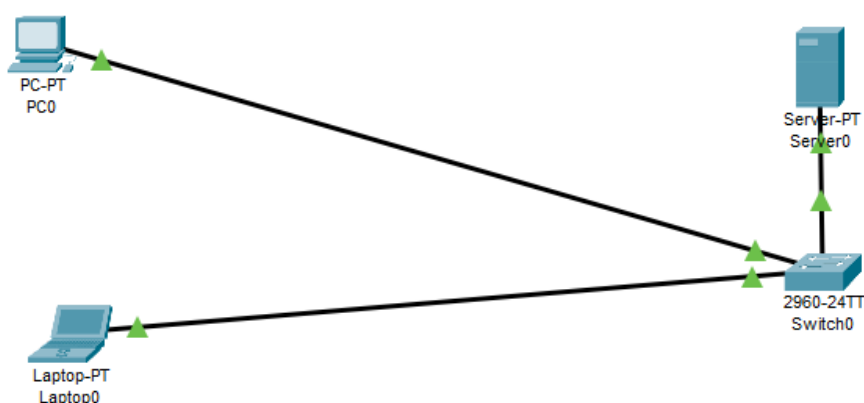


Figure 2 — Solution : ajout d'un switch pour connecter plusieurs machines au serveur

III. Équipements d'interconnexion

1. Les commutateurs (switchs)

Un switch fonctionne comme un rond-point : il reçoit les trames et les achemine vers le bon destinataire en se basant sur les adresses MAC. Caractéristiques à prendre en compte :

- Nombre de ports (de 4 à 96 ports)
- Type de ports : RJ45 (cuivre) ou SFP (fibre)
- Débit : 10/100/1000 Mb/s en RJ45, jusqu'à 100 Gb/s en fibre
- Fonctionnalités : interface de configuration, VLAN, QoS...

2. Les routeurs

Un routeur joue le rôle de douanier entre deux réseaux différents. Il :

- Identifie deux réseaux aux règles différentes (adresses IP différentes)
- Filtre les paquets selon des règles de sécurité (pare-feu)
- Aiguille les paquets vers la bonne destination (table de routage)

3. Mission 2 — Relier 3 machines et interconnecter deux entreprises

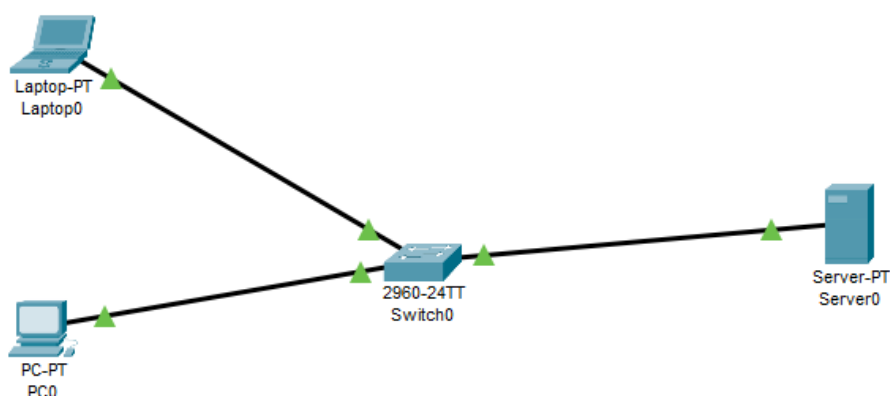


Figure 3 — Mission 2 : réseau de 3 machines reliées par un switch

Un an plus tard, l'entreprise Tacot loue ses locaux à une autre entreprise (Biclou). Les deux entreprises doivent pouvoir échanger leurs données. On ajoute donc un routeur pour interconnecter les deux réseaux.

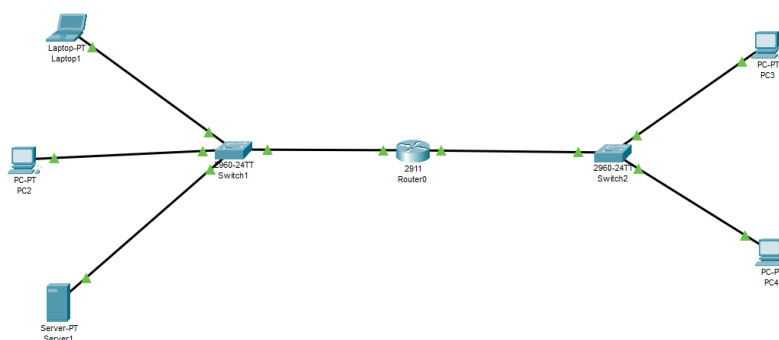


Figure 4 — Interconnexion des deux entreprises via un routeur

Penser à activer les ports Gigabit pour qu'ils passent en vert dans Packet Tracer.

4. Supports de communication

Selon la distance, la mobilité et les performances requises, on choisit un support différent :

	Cuivre (RJ45)	Fibre optique	Sans-fil (Wi-Fi)
Portée	100 m	60 km	50 m
Mobilité	Moyenne	Moyenne	Bonne
Résistance	Moyenne	Très bonne	Mauvaise
Débit	Bon (1 Gb/s)	Très bon (100 Gb/s)	Moyen (300 Mb/s)

IV. Configuration d'un réseau

1. Adresse MAC

L'adresse MAC (Media Access Control) est l'identifiant physique unique d'une carte réseau. Elle est composée de 6 octets écrits en hexadécimal (ex : 00-68-EB-A9-80-8B). Les 3 premiers octets identifient le fabricant de la carte.

00-68-eb-a9-80-8b [Download Mac Details](#) ↓

Vendor details

Address Prefix 0068eb ⓘ	Is Private ? No
Vendor / Company HP Inc. ⓘ	Country Code US ⓘ
Company Address 10300 Energy Dr Spring TX US 77389 ⓘ	

Block details

Is registered ? Yes	Block Size 16777215 ⓘ
Start Address 0068eb000000 ⓘ	End Address 0068ebffffff ⓘ
Assignment block size MA-L ⓘ	
Date created Sep 6, 2019	Date updated Sep 6, 2019

Figure 5 — Identification du constructeur via l'adresse MAC sur dnschecker.org

2. Mission 3 — Adressage IP du réseau Tacot/Biclou

On configure les adresses IP de chaque équipement selon le plan d'adressage suivant :

Équipement	Adresse IP	Réseau
Serveur	192.168.0.1	Réseau Tacot (192.168.0.0/24)
PC0	192.168.0.2	Réseau Tacot
Laptop	192.168.0.3	Réseau Tacot
PC1	192.168.100.1	Réseau Biclou (192.168.100.0/24)
PC2	192.168.100.2	Réseau Biclou

```
C:\>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Figure 6 — Ping réussi du Laptop vers le serveur (même réseau)

```

C:\>ping 192.168.100.2

Pinging 192.168.100.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>

```

Figure 7 — Ping entre les deux réseaux via le routeur

3. Routage

La table de routage indique au routeur vers quel réseau envoyer un paquet en fonction de l'adresse IP de destination. Pour configurer le routage entre Tacot et Biclou :

- Attribuer l'IP .254 à chaque interface du routeur (ex : 192.168.0.254 et 192.168.100.254)
- Configurer la passerelle (gateway) sur chaque terminal dans les paramètres

Remarque : les switches ne comprennent que les adresses MAC. On ne leur attribue pas d'adresse IP (sauf pour l'administration).

V. Modèles en couches

1. Modèle OSI

Le modèle OSI (Open System Interconnection) définit 7 couches standardisant la communication entre équipements réseau :

Couche	Nom	Rôle	Protocole exemple
7	Application	Interface utilisateur	HTTP, FTP, DNS
6	Présentation	Chiffrement, format des données	SSL/TLS, HTML
5	Session	Gestion des sessions	NetBIOS
4	Transport	Contrôle de flux, fiabilité	TCP, UDP
3	Réseau	Adressage logique, routage	IP
2	Liaison	Adressage physique (MAC)	Ethernet
1	Physique	Transmission des bits	RJ45, Fibre

Moyen mnémotechnique pour retenir les couches : « A Peine Serré, Tu Rends Le Portefeuille »

VI. Attribution automatique d'adresses IP (DHCP)

1. Fonctionnement du serveur DHCP

Le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) permet d'attribuer automatiquement une adresse IP à chaque machine qui se connecte au réseau. L'échange se fait en 4 étapes (DORA) :

- DHCP Discover — le client demande en broadcast : « Y a-t-il un serveur DHCP ? »
- DHCP Offer — le serveur répond avec une adresse IP disponible
- DHCP Request — le client accepte l'offre et demande les paramètres (masque, passerelle, DNS)
- DHCP Ack — le serveur confirme et enregistre l'attribution dans sa table

Une adresse IP attribuée par DHCP est temporaire — elle a une durée de vie appelée « bail ». La commande `ipconfig /all` permet de voir les paramètres réseau sous Windows.

2. Mission 4 — Configuration d'un serveur DHCP

Deux nouveaux commerciaux itinérants rejoignent l'entreprise Biclou. On configure un serveur DHCP pour leur attribuer automatiquement une adresse IP :

Paramètre	Valeur
IP du serveur DHCP	192.168.100.250/24
Plage (pool) d'adresses	192.168.100.10 à 192.168.100.50
Passerelle (gateway)	192.168.100.254
Nombre d'adresses disponibles	41 adresses

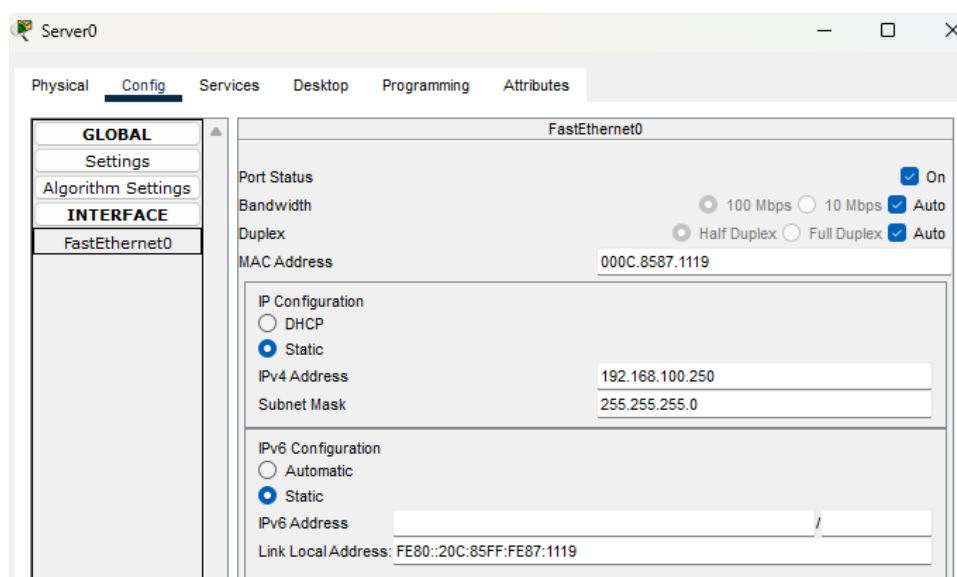


Figure 8 — Configuration du serveur DHCP dans Packet Tracer

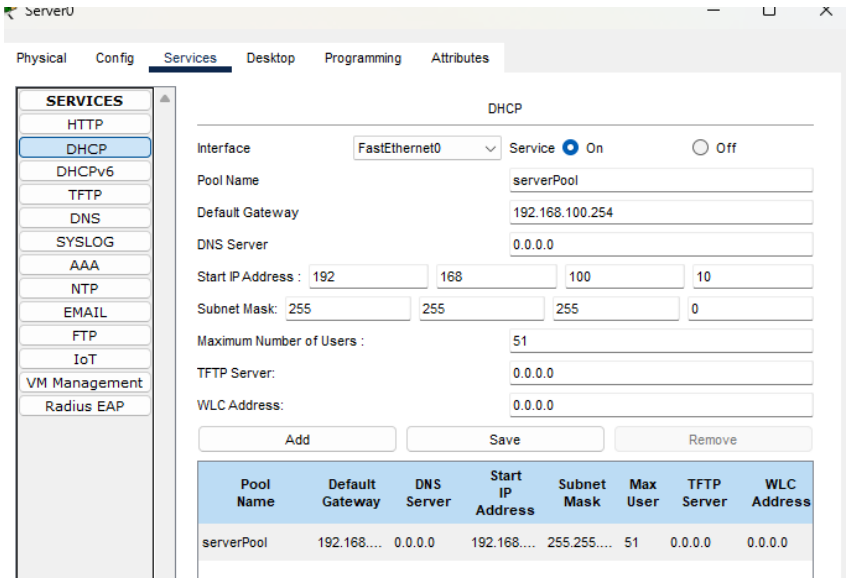


Figure 9 — Service DHCP activé et configuré



Figure 10 — Plage d'adresses configurée (pool de .10 à .50)



Figure 11 — Passerelle configurée à 192.168.100.254

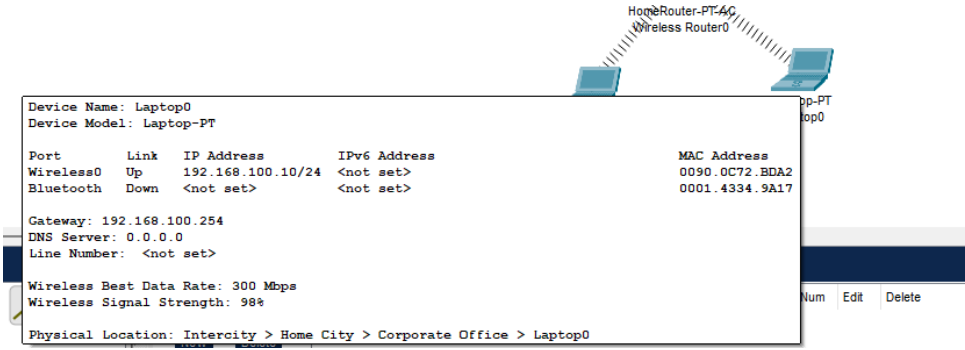


Figure 12 — Portable 1 reçoit automatiquement l'IP 192.168.100.10

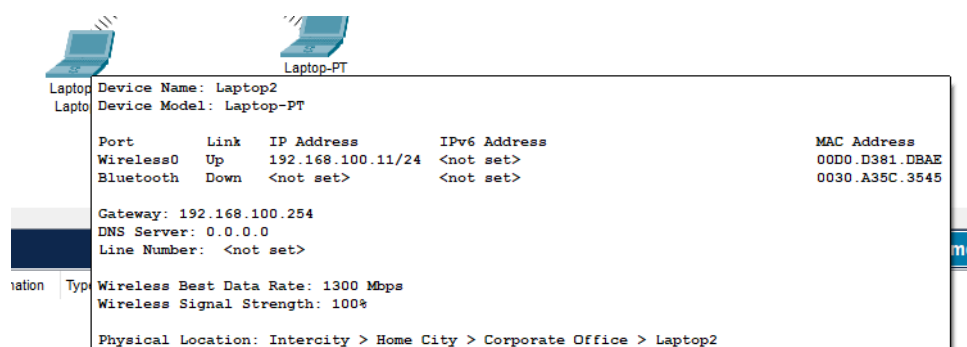


Figure 13 — Portable 2 reçoit automatiquement l'IP 192.168.100.11

```
C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=27ms TTL=127
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=15ms TTL=127
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=26ms TTL=127
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=14ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 14ms, Maximum = 27ms, Average = 20ms

C:\>
```

Figure 14 — Ping réussi entre les deux portables

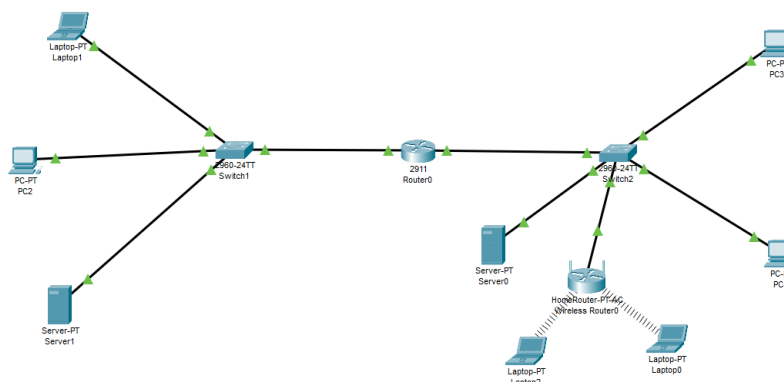


Figure 15 — Architecture finale complète du réseau Tacot/Biclou

Fin du TP