Cours
Réseau simple

FICHIER PACKETTRACER :

https://drive.proton.me/urls/M6SYFD860R#vnI9WvJZDrTf

Sommaire

I. Architecture physique 3
1) Notion de réseau 3
2) Eléments physiques 3
3) Schéma logique et schéma physique 4
II. Simulateur 4
1) Concevoir une architecture réseau 4
2) Installation de PacketTracer 5
3) Première mission 5
III. Connecter vos machines et vos réseaux 6
1) Distinguer les équipements d'interconnexion 6
2) Deuxième mission 7
3) Déterminer les bons supports de communication 8
4) Utiliser la bonne carte réseau 9
5) Réseau local sans-fil 9
IV. Configuration d'un réseau 9
1) Identifier l'adresse MAC (Media Access Control) 9
2) Troisième mission 11
3) Routage 13
V. Modèles en couche 14
VI. Attribution automatique d'adresse IP 15
1) Serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 15
2) Quatrième mission 16
VII. Configurer la résolution de nom 25
1) Serveur DNS (Domain Name System) 25

2) Cinquième mission 26

I. Architecture physique

1) Notion de réseau

Un réseau permet d'interconnecter une multitude de machines entre elles pour permettre la transmission d'information.

Internet est un réseau mondial composé de millions de réseaux plus petits.

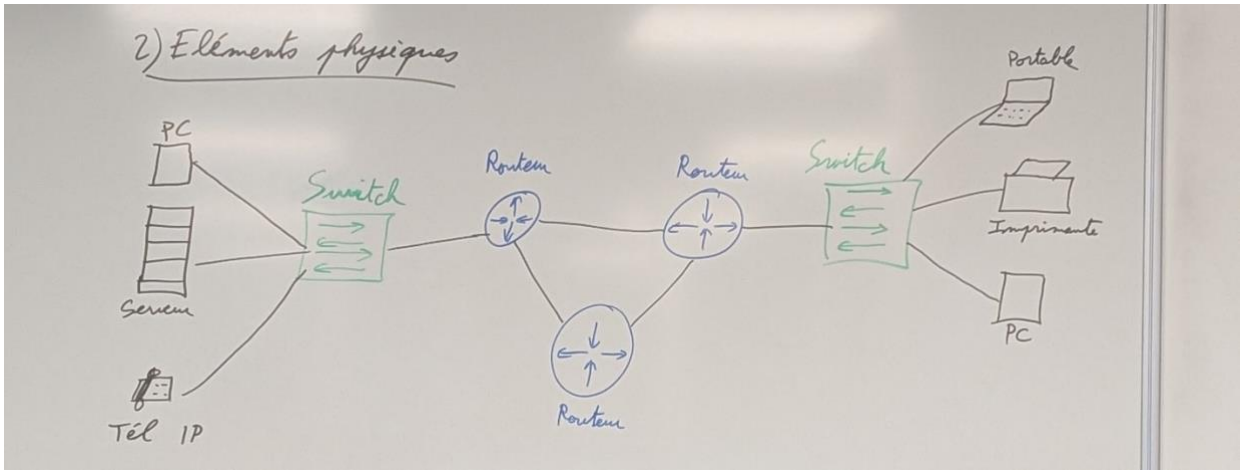
Différents types de réseaux :

- Les LAN (Local Area Network)
  Réseau domestique ou de (petite) entreprise

- Les MAN (Métropolitain Area Network)
  Ville, université
  Composés de plusieurs LAN

- Les WAN (Wide Area Network)
  Réseaux mondiaux
  Composés de MAN et de LAN

2) Eléments physiques



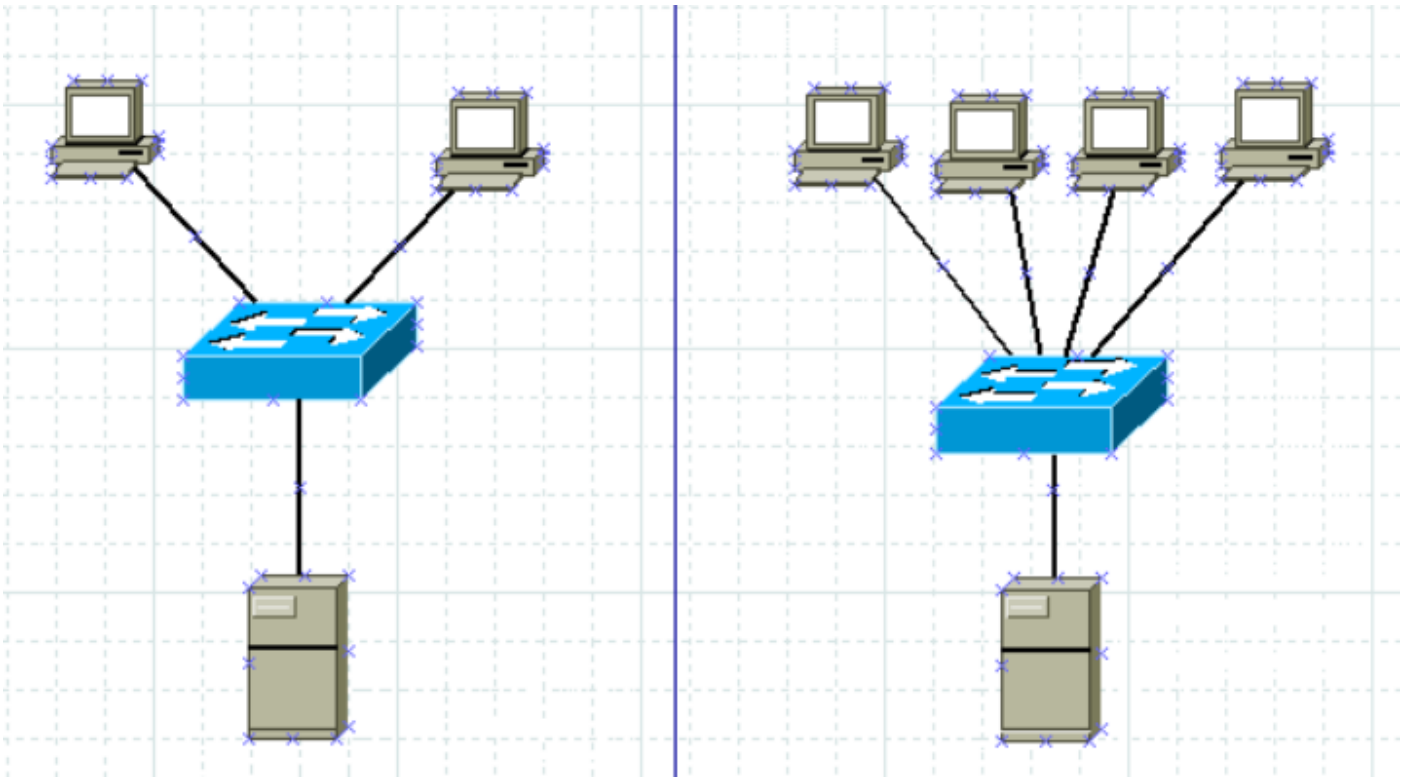
Aux extrémités du réseau, se trouve les équipements terminaux

Au centre, se trouve les équipements d'interconnexion : switchs, routeurs

Entre les équipements, les traits représentent les câbles : les supports de communication

3) Schéma logique et schéma physique

Le schéma logique permet de concevoir, modéliser et configurer le réseau. Et le schéma physique permet de déployer, installer et câbler le matériel



II. Simulateur

1) Concevoir une architecture réseau

En premier, il faut toujours une maquette du réseau, soit sur papier, soit en virtuel avec un outil de simulation. Les logiciels les plus connus sont :

- PacketTracer
- GNS3, open source, plus complet et compliqué

2) Installation de PacketTracer

https://netacad.com

S'inscrire au cours Introduction à PacketTracer, et télécharger dans l'onglet Ressources.

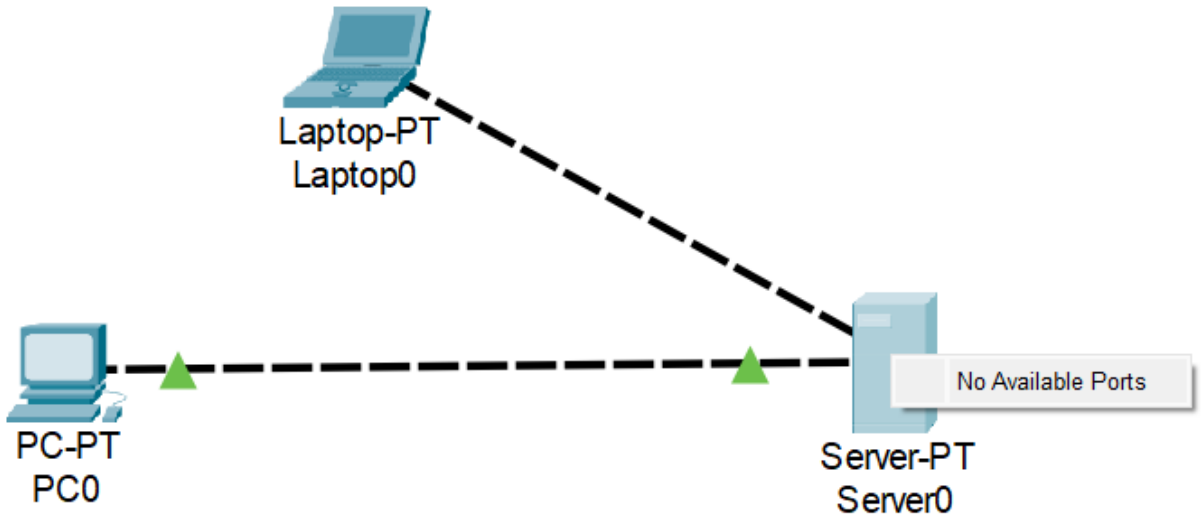
Au 1er lancement, refuser le mode multi-utilisateur.

3) Première mission

Vous arrivez dans une ESN spécialisée dans la conception de réseaux. Votre manager vous demande d'intervenir pour l'entreprise Tacot, une auto-école.

Pour l'instant, il n'y a qu'une seule personne : le directeur. Votre mission est de connecter son PC à un serveur de stockage.

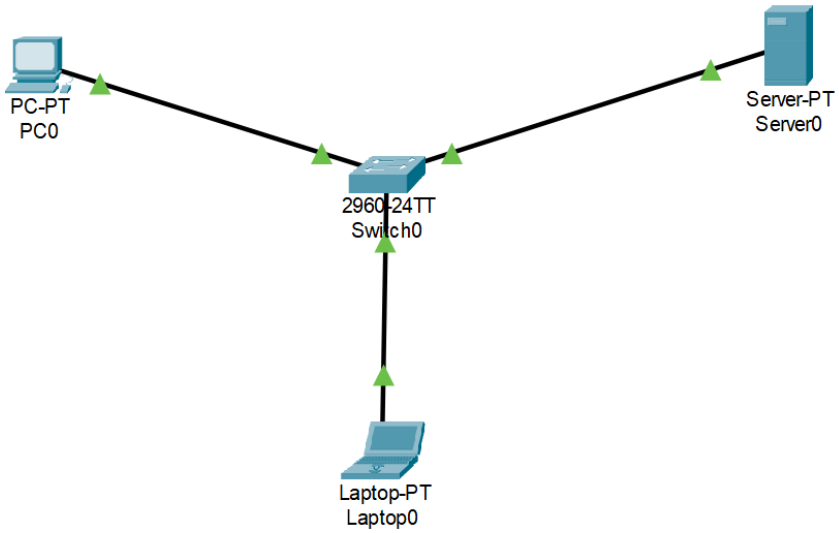
Quelques jours plus tard, le client accueille son 1er employé : il faut connecter son PC portable au serveur. Ajoutez un Laptop-PT et reliez-le au serveur. Que se passe-t-il ?



Le serveur affiche qu'aucun port n'est disponible. Pour régler ce souci et avoir plus de ports, il faudrait ajouter un commutateur (ou switch, permettant d'avoir plus de ports) entre les PC et le serveur.

Deux solutions :

- Ajouter une carte réseau au serveur, mais si d'autres employés arrivent, il faudra recommencer…
- Ajouter un commutateur…



III. Connecter vos machines et vos réseaux

1) Distinguer les équipements d'interconnexion

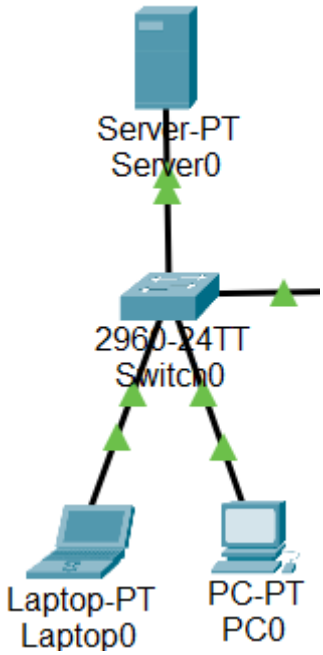
- Commutateurs (switchs) → Rond-point
  - Nombre de ports (4 à 96)
  - Type de ports (RJ45 ou SFP)
  - Débit (10/100/1000 Mbit/s, 10,100 Gbits/s)
  - Fonctionnalités (interface de confirmation, compatibilité, modes)

- Routeurs → Pont, passerelle, échangeur, douane

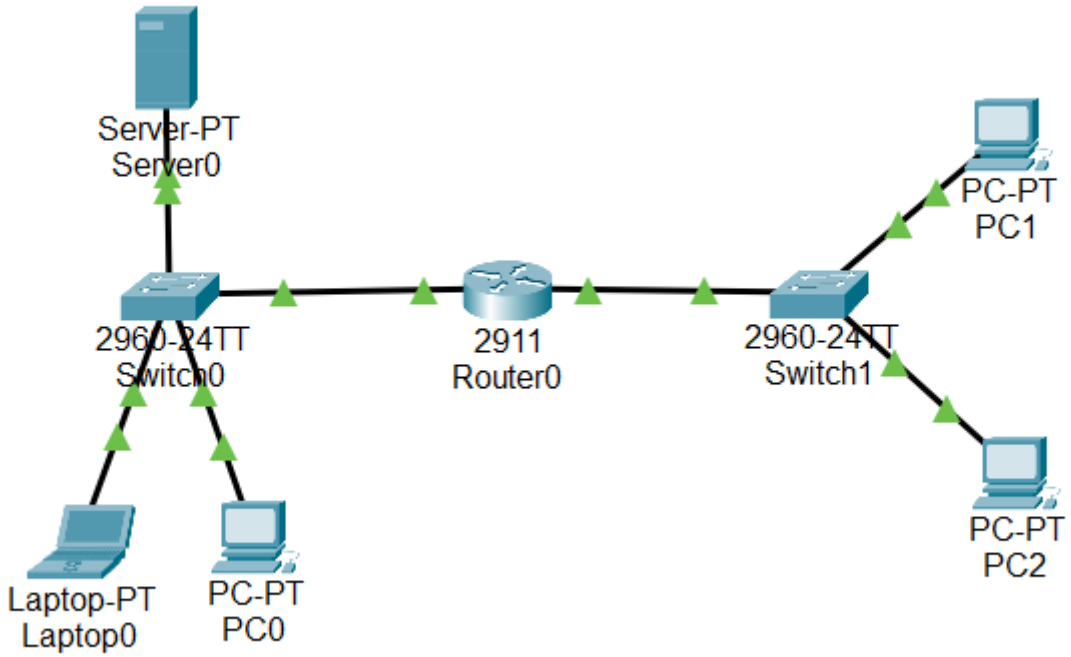
- Sépare 2 réseaux aux règles différentes
- Filtre les messages qui ont le droit de passer
- Aiguille vers la bonne direction

2) Deuxième mission

Relier 3 machines entre elles :



Un an plus tard, l'entreprise Tacot loue une partie de ces locaux à l'entreprise Biclou et les entreprises ont besoin d'échanger des données



3) Déterminer les bons supports de communication

Pour aller de Paris à Grenoble, on peut prendre la route (voiture), le rail (TGV) ou l'air (avion).

Dans les réseaux informatiques :

- Le câble en cuivre (prise torsadées)
- Le câble optique
- Le sans-fil

	Cuivre	Fibre	Sans-fil
Porté	100m	60km	50m
Mobilité	Moyenne	Mauvaise	Bonne
Résistance électromagnétique	Moyenne	Très bonne	Mauvaise
Débit	Bon débit	Très bon	Moyen / Bon

4) Utiliser la bonne carte réseau

Type	Port	Support	Norme
Cuivre	RJ45	Câble à paire torsadée	IEEE 802.3
Optique	SFP	Fibre	IEEE 802.3
Sans fil	Aucun	Air	IEEE 802.11

5) Réseau local sans-fil

IEEE 802.11

⚠ Sécurité → Mécanisme de chiffrement, clés WPA (WiFi Protect Access).

IV. Configuration d'un réseau

Dans toute communication, il faut identifier la source (qui parle)

1) Identifier l'adresse MAC (Media Access Control)

Ou adresse physique est composé de 6 octets en hexadécimal et séparés par : les 3 premiers indiquent le constructeur.

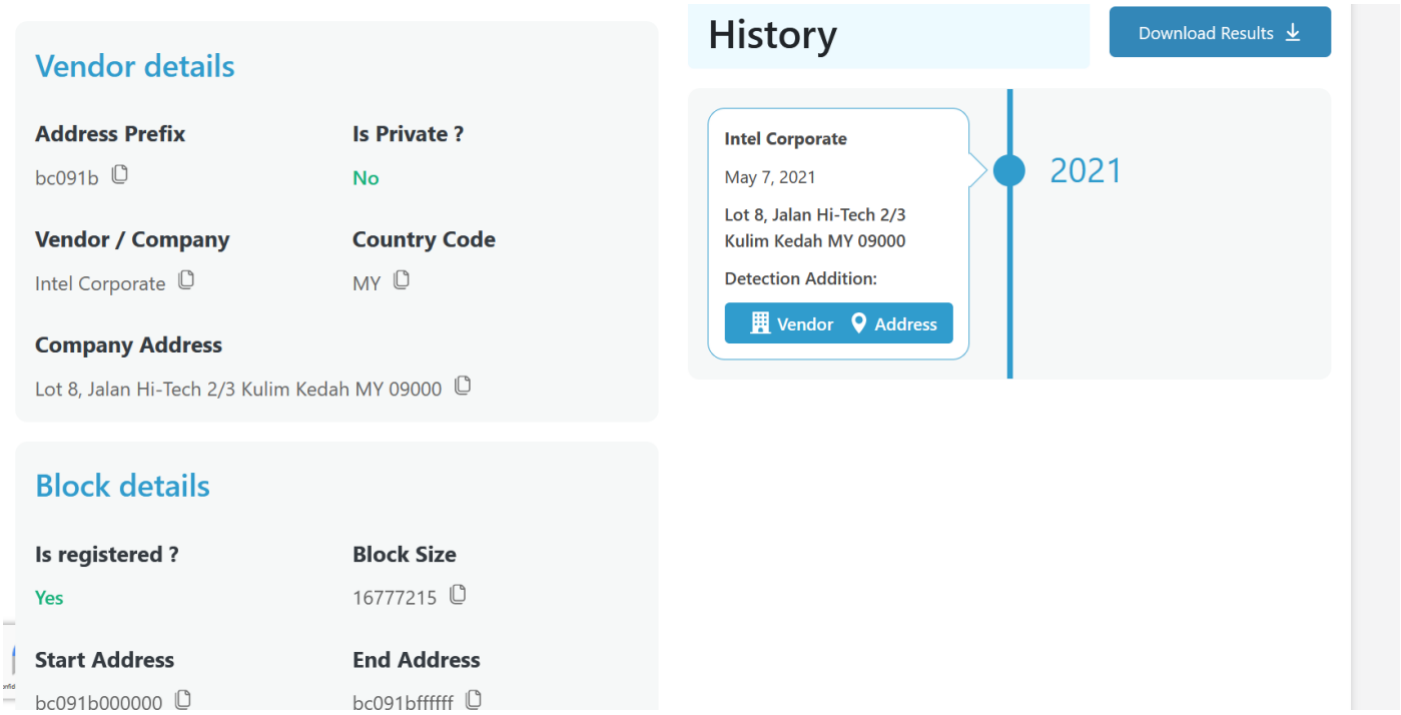
Quelle est mon adresse MAC ?

L'adresse MAC est obtenable avec cmd et la commande ipconfig /all :

```
Carte réseau sans fil Wi-Fi :

   Suffixe DNS propre à la connexion. . . :
   Description. . . . . . . . . . . . . . : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
   Adresse physique . . . . . . . . . . . : BC-09-1B-5C-45-D6
   DHCP activé. . . . . . . . . . . . . . : Oui
   Configuration automatique activée. . . : Oui
   Adresse IPv4. . . . . . . . . . . . . .: 192.168.0.225(préféré)
   Masque de sous-réseau. . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Bail obtenu. . . . . . . . . . . . . . : mardi 25 février 2025 07:35:01
   Bail expirant. . . . . . . . . . . . . : mercredi 26 février 2025 07:35:00
   Passerelle par défaut. . . . . . . . . : 192.168.0.254
   Serveur DHCP . . . . . . . . . . . . . : 192.168.0.254
   Serveurs DNS. . .  . . . . . . . . . . : 1.1.1.1
                                    DoH: https://cloudflare-dns.com/dns-query
                                  1.0.0.1
                                    DoH: https://cloudflare-dns.com/dns-query
   NetBIOS sur Tcpip. . . . . . . . . . . : Activé
```

L'adresse MAC de la machine est : BC-09-1B-5C-45-D6 (pour la partie WiFi).

Retrouver le constructeur sur https://dnschecker.org/mac-lookup.php



On peut observer que le fabriquant de la carte réseau est Intel.

Simuler l'envoi d'un message avec PT (simulation)

Les messages s'envoient mais s'arrête très vite étant donné qu'il n'y a aucune IP sur notre réseau

2) Troisième mission

Pour tester le réseau local Tacot et Biclou, on utilise un réseau local privé en classe C.

Serveur 192.168.0.1

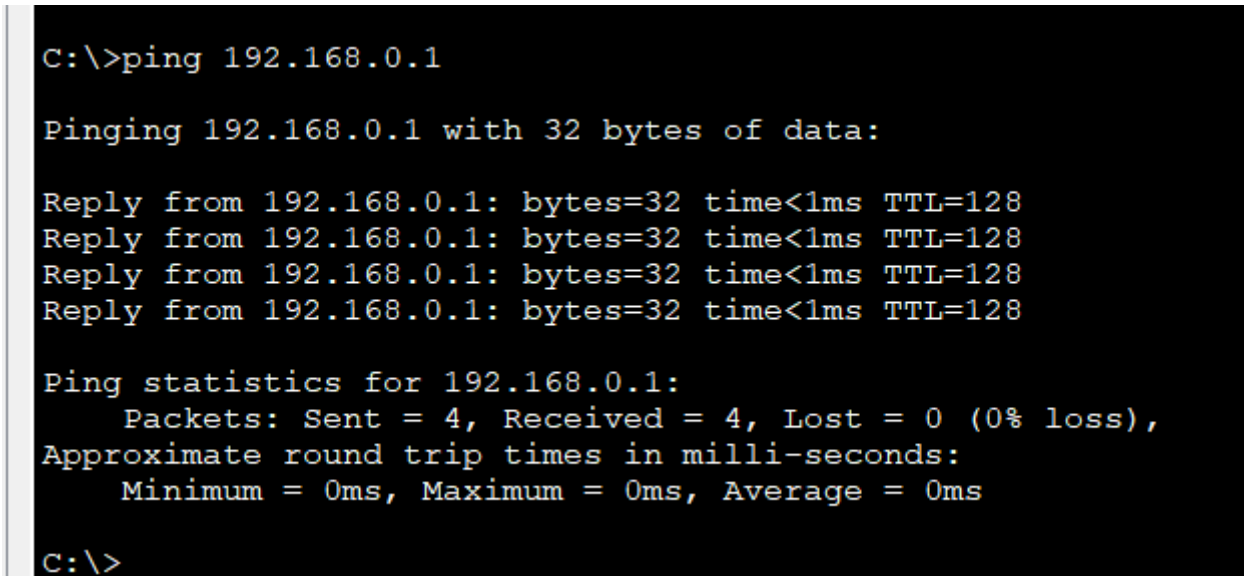
PC0 192.168.0.2

Laptop 192.168.0.3

PC1 192.168.100.1

PC2 192.168.100.2

Ping de PC0 vers Server0 (réseau Tacot) :



Ici on peut remarquer que le ping c'est effectué avec succès vers le Server0

Ping de PC1 vers PC2 (réseau Biclou) :

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
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 = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Ici on peut remarquer que le ping c'est effectué avec succès vers le PC2

Ping de PC1 vers Server0

```
C:\>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Ici, on remarque que le test a échoué, cela est dû au fait que le PC1 et le Server0 ne sont pas dans la même réseau (PC1 étant dans le réseau Biclou et Server0 sur le réseau Tacot).

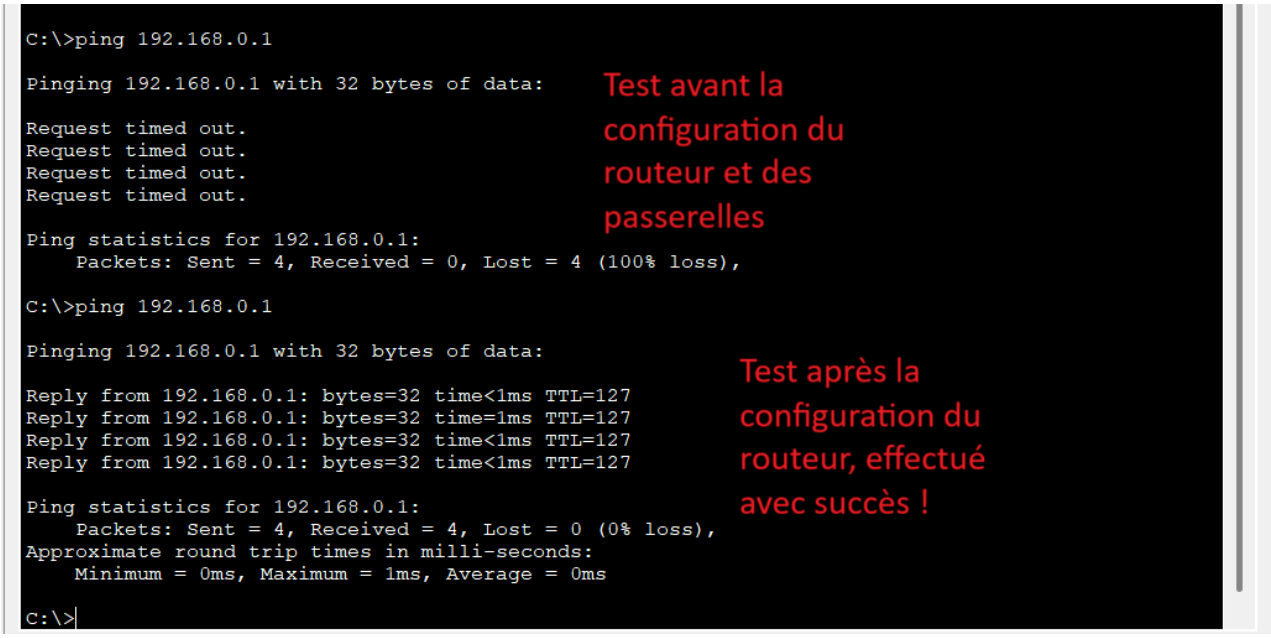
3) Routage

La table de routage indique un routeur vers quel réseau envoyer un paquet en fonction de l'adresse IP de destination

Saisir l'IP 254 pour chaque carte réseau du routeur

Configurer les passerelles correspondantes sur chaque terminal dans Global/Settings

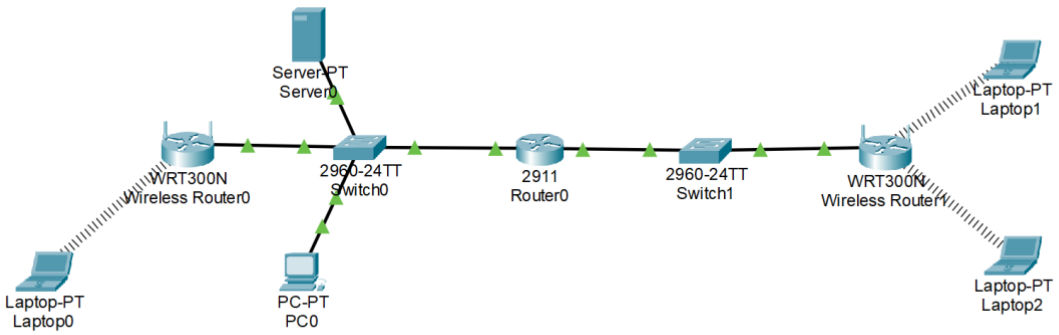
Tester le ping entre Biclou et Server0



On peut observer que le test fonctionne et qu'il est maintenant possible de faire un ping d'un réseau à l'autre !

Remarque : Pas de configuration IP sur les commutateurs, ils ne comprennent que les adresses MAC et pas les adresses IP.

Compléter en rajoutant un routeur WiFi côté Tacot et mettre le laptop dessus. Mettre un autre routeur WiFi côté Biclou et relier les deux laptops.



V. Modèles en couche

Des règles d'uniformisation sont nécessaires pour permettre les communications :

- Règles matérielles : Normes (802.3 par exemple)
- Règles logicielles : Protocoles

On peut classer ces règles dans différents niveaux appelés couches réseaux.

Modèle OSI (Open System Interconnexion) :

<table>
<tr><td rowspan="4">Couches hautes</td><td rowspan="3">Donnée</td><td>7. Application</td><td>Point d'accès au service réseau</td></tr>
<tr><td>6. Présentation</td><td>Gère le chiffrement des messages</td></tr>
<tr><td>5. Session</td><td>Communication inter host</td></tr>
<tr><td>Datagramm</td><td>4. Transport</td><td>Contrôle de flux (TCP, UDP)</td></tr>
<tr><td></td><td>Paquet</td><td>3. Réseau</td><td>Détermine le parcours (adresse IP)</td></tr>
</table>

Couches matérielles	Trame	2. Liaison de données	Adressage physique (adresse MAC)
	Bit	1. Physique	Transmission des signaux

Modèle TCP/IP :

Couches hautes	4. Application
	3. Transport
Couches matérielles	2. Internet
	1. Accès réseau

VI. Attribution automatique d'adresse IP

1) Serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Chaque machine doit avoir une adresse IP unique sur son réseau :

- Soit configurée manuellement, donc fixe.
- Soit attribué par un serveur DHCP.

Echange client-server en 4 étapes :

1. Client → DHCP Discover → Serveur
2. Client ← DHCP Offer ← Serveur
3. Client → DHCP Request → Serveur
4. Client ← DHCP Ack ← Serveur

Récapitulatif :

1. DHCP Discover (découverte) : Y a-t-il quelqu'un ?
   ➔ Sur l'adresse de broadcast, diffusion à tous
   ➔ Le client donne son adresse MAC

2. DHCP Offer (Offre) : Voilà une adresse IP !
   ➔ Réponse envoyée à l'adresse MAC du client

3. DHCP Request (requête) : Ok, je prends !
   ➔ Acceptation de l'offre et demande des paramètres réseaux (masque, passerelle, DNS et le bail)

4. DHCP Ack (Acquittement) : Enregistré !
   ➔ Le serveur envoie la configuration et met à jour sa table d'adresse IP
   Une adresse IP est toujours allouée pour un temps défini
   Commande : ipconfig /all

2) Quatrième mission

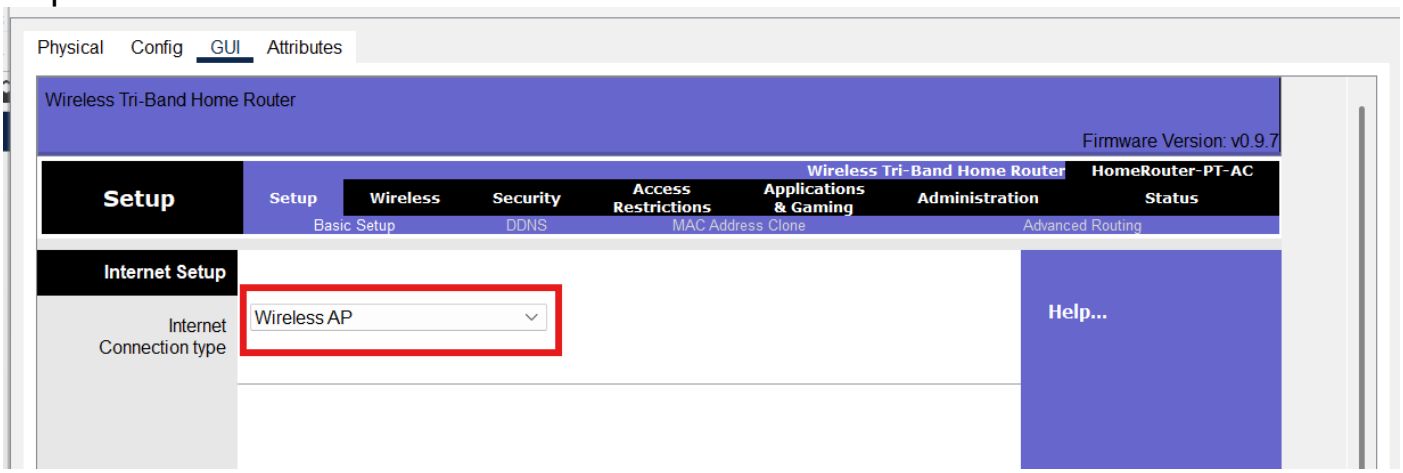
Deux nouveaux salariés chez Biclou : des commerciaux itinérants

Rajouter sur PT un serveur DHCP sur le réseau Biclou :

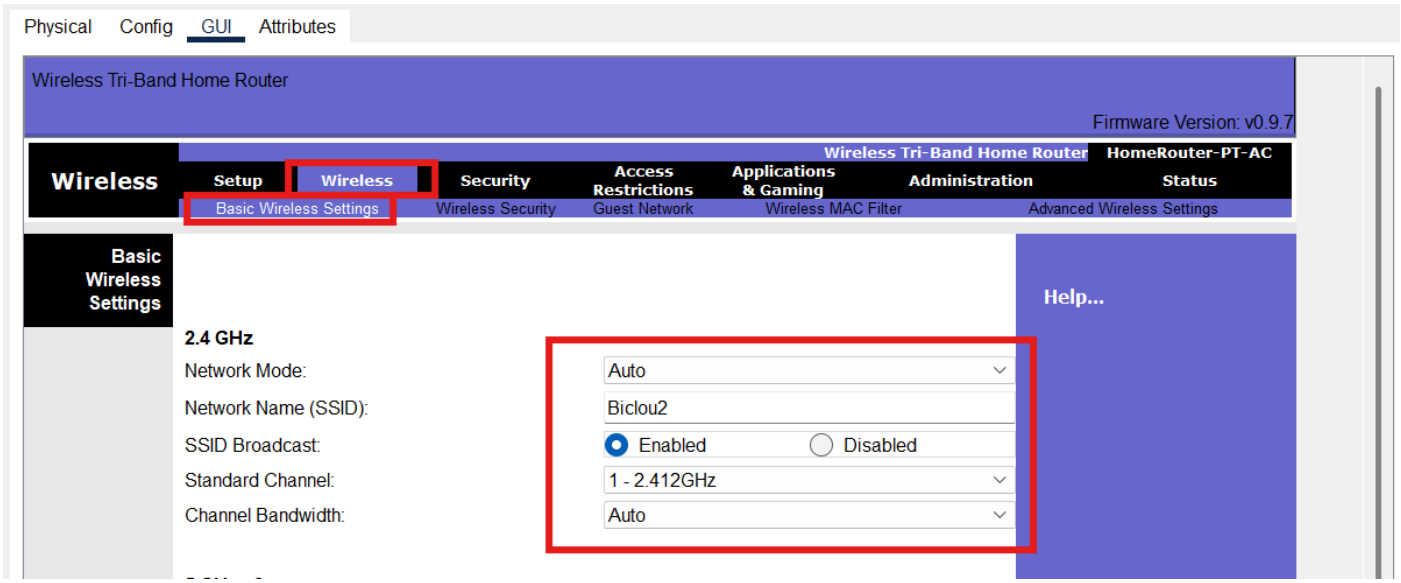
- IP Serveur : 192.168.100/24
- Activer le service DHCP
- Définir la passerelle
- Rajouter les 2 portables

La première étape est d'ajouter un routeur WiFi qui sera configuré en mode « Wireless AP » pour faire passer le réseau en WiFi sans en créer un nouveau. Ce routeur sera connecté au switch Biclou :

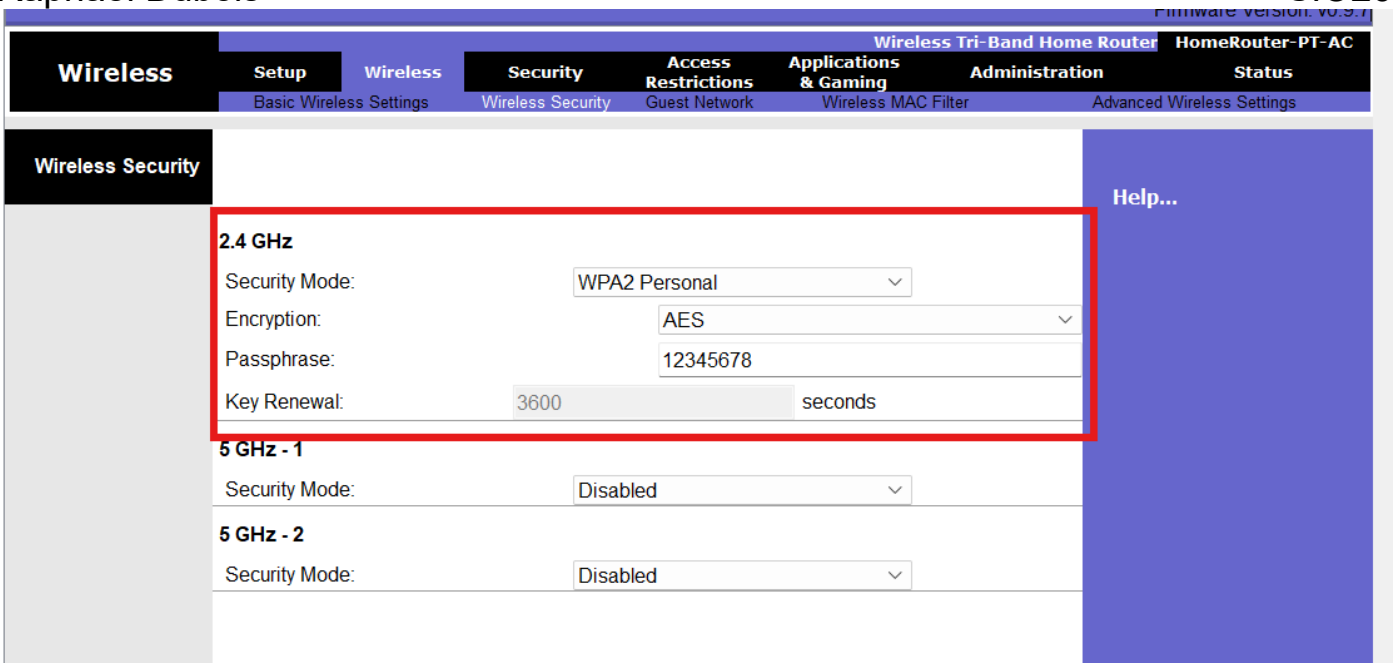




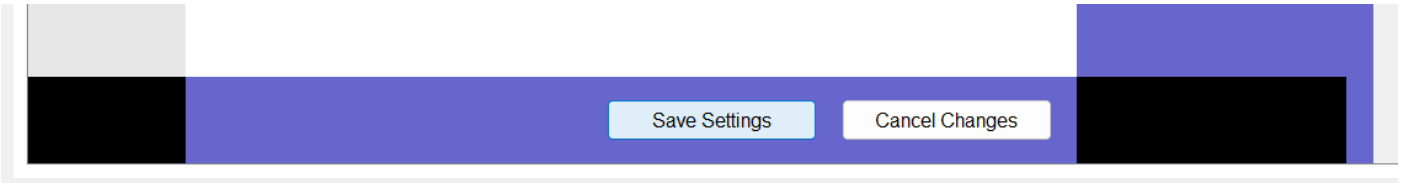
Il est aussi important d'activer le WiFi 2,4 GHz dans « Wireless » et de définir un mot de passe dans « Wireless Security » pour que les PC portables puissent se connecter :



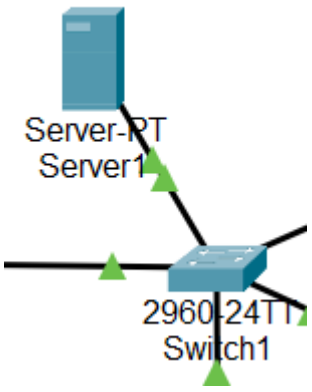
Le mode de sécurité pour le mot de passe doit être défini sur WPA2-Personal étant l'une des méthodes les plus simple et sécurisé :



Une fois que tous les paramètres ont été effectué, il est important de sauvegarder les changements en se rendant en bas du menu et en cliquant sur save settings :

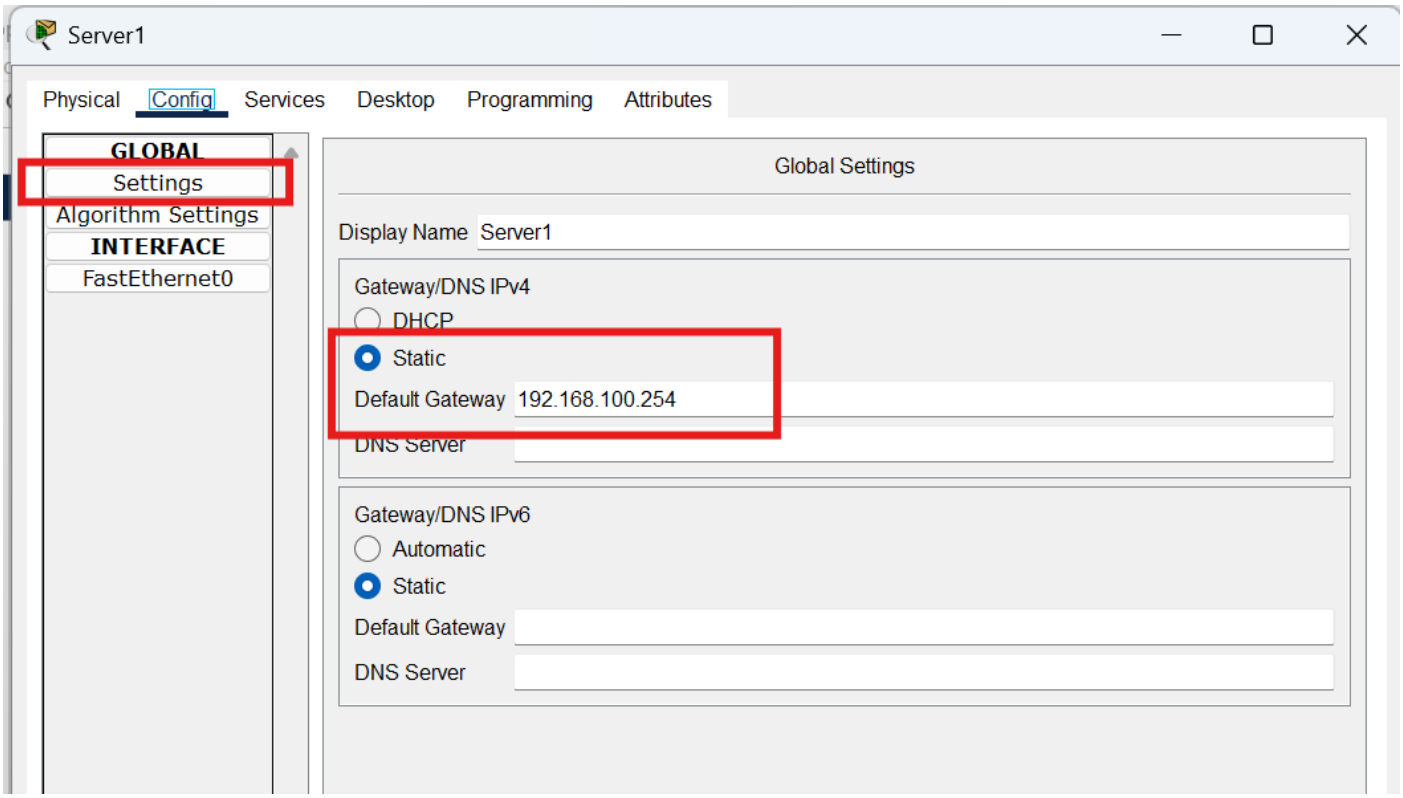


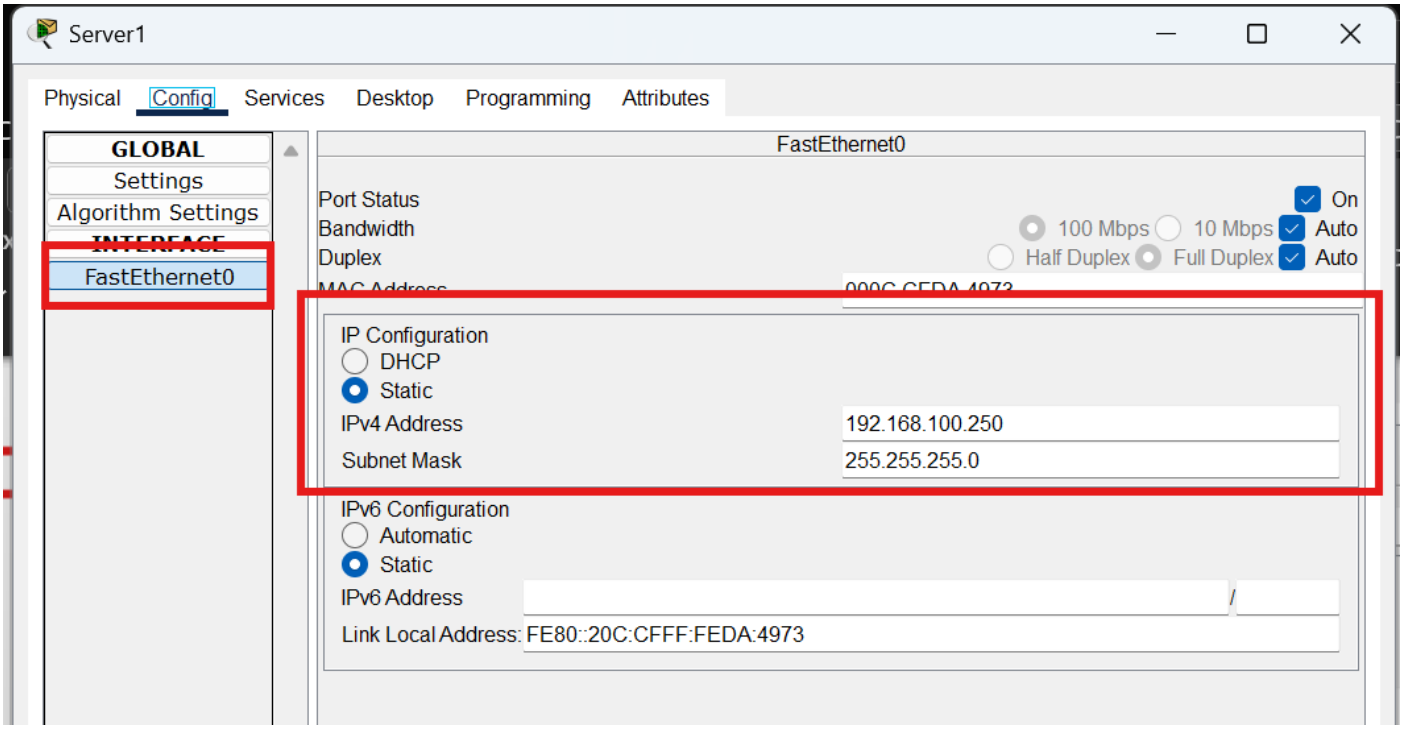
Une fois ceci fait, nous pouvons ajouter un serveur DNS sur PacketTracer qui sera connecté au switch Biclou :



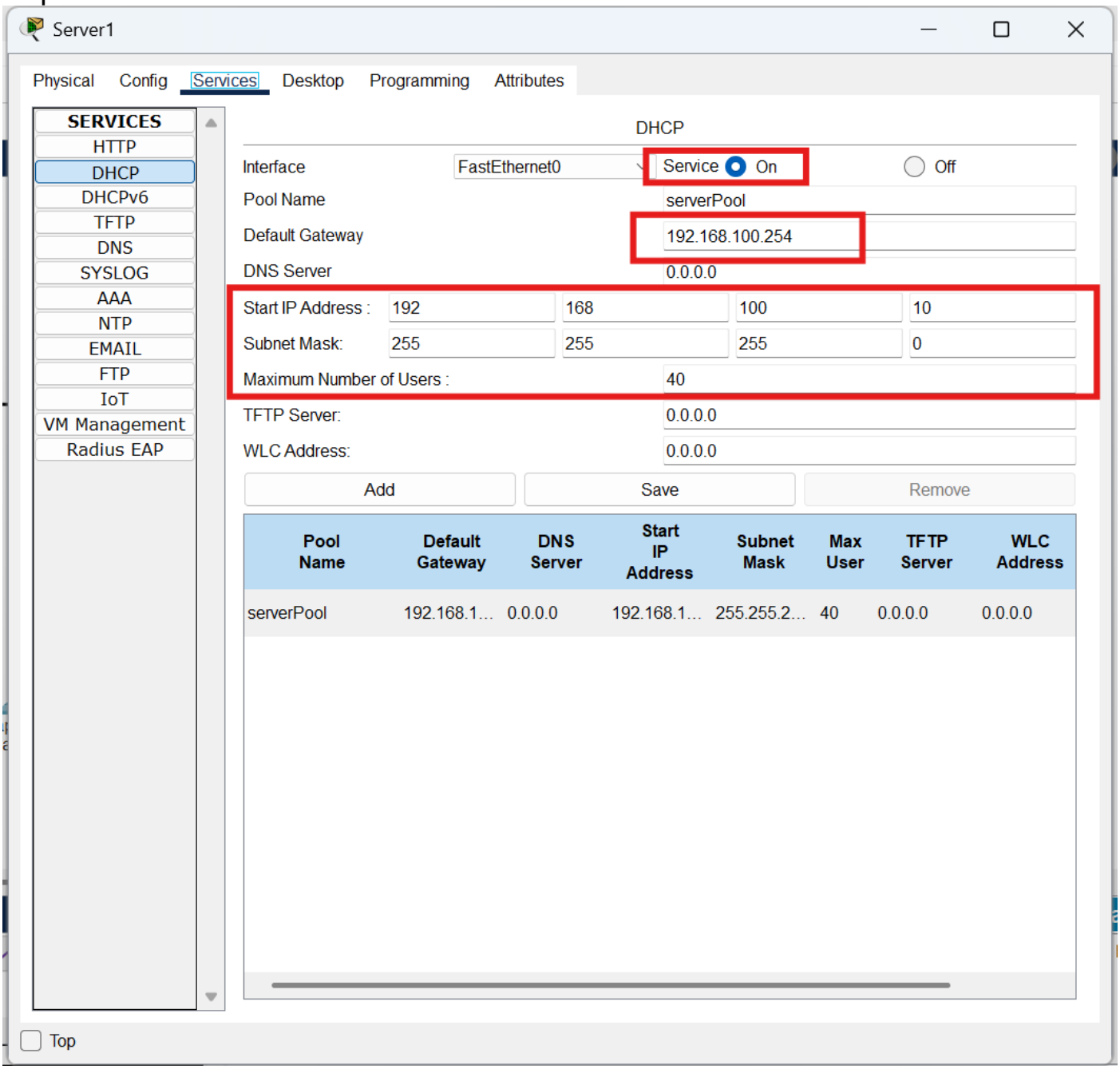
Ce serveur devra avoir comme adresse IP fixe 192.168.100.250 avec la passerelle 192.168.100.254 (même si cela n'est pas forcément nécessaire dans notre cas car le

serveur n'a pas forcément besoin d'être joignable depuis Tacot) et le masque 255.255.255.0 :





Une fois les paramètres IP défini sur le serveur, nous pouvons nous rendre dans « Services » puis dans « DHCP » pour activer notre serveur DHCP et le configurer :



Paramètres importants à indiquer au serveur :

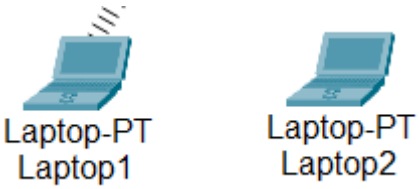
Service : On, nécessaire au fonctionnement du service DHCP sur le serveur.

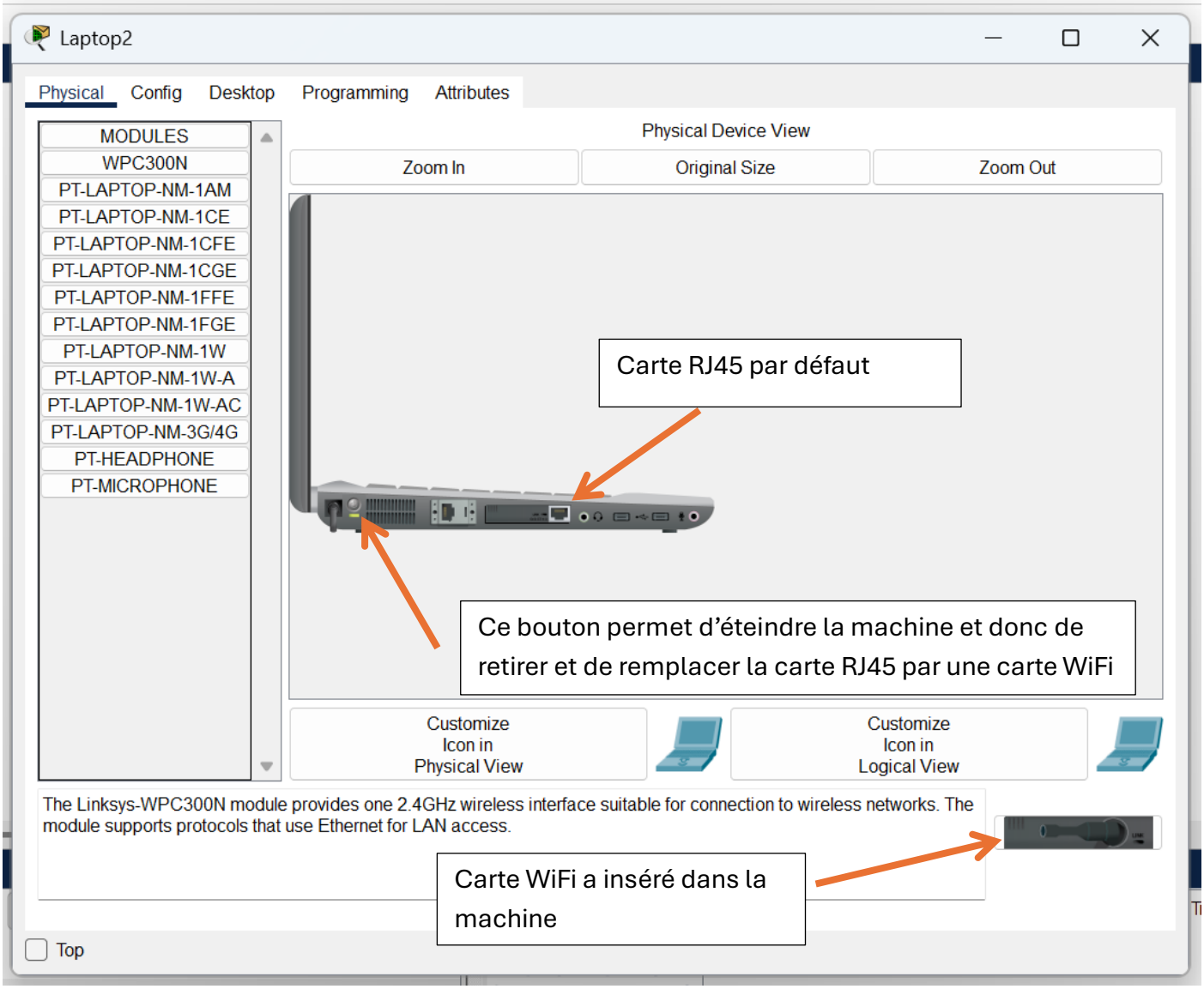
Default Gateway : Ceci est la passerelle qui sera renvoyé par le serveur DHCP, donc celle du routeur côté Biclou : 192.168.100.254.

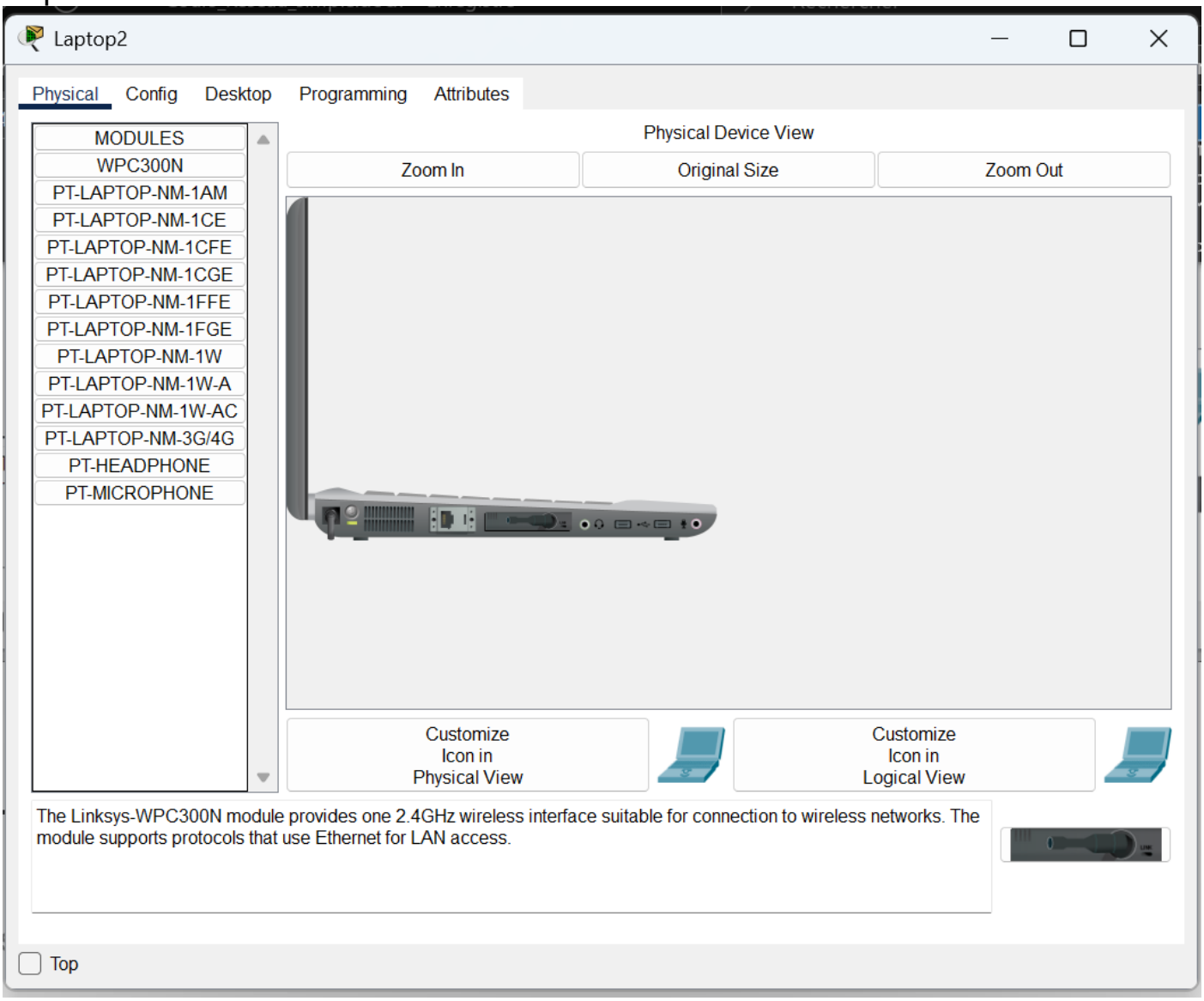
Start IP Address : Correspond à la première adresse IP qui sera attribué par le serveur DHCP au client qui s'y connectent.

Subnet Mask : Correspond au masque du réseau envoyé par le serveur DHCP : 255.255.255.0

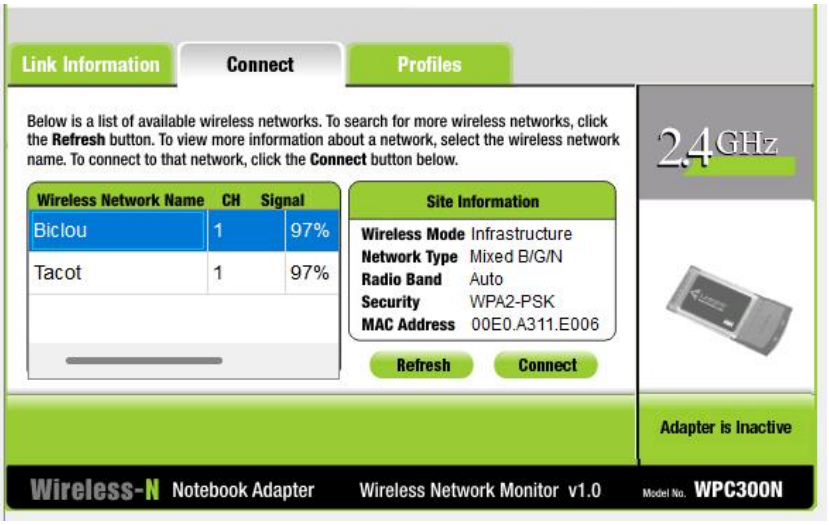
Une fois tout configurer, il nous reste plus qu'à ajouter les PC portables, leur ajouter une carte WiFi et les connecté au routeur WiFi pour vérifier que tout fonctionne :



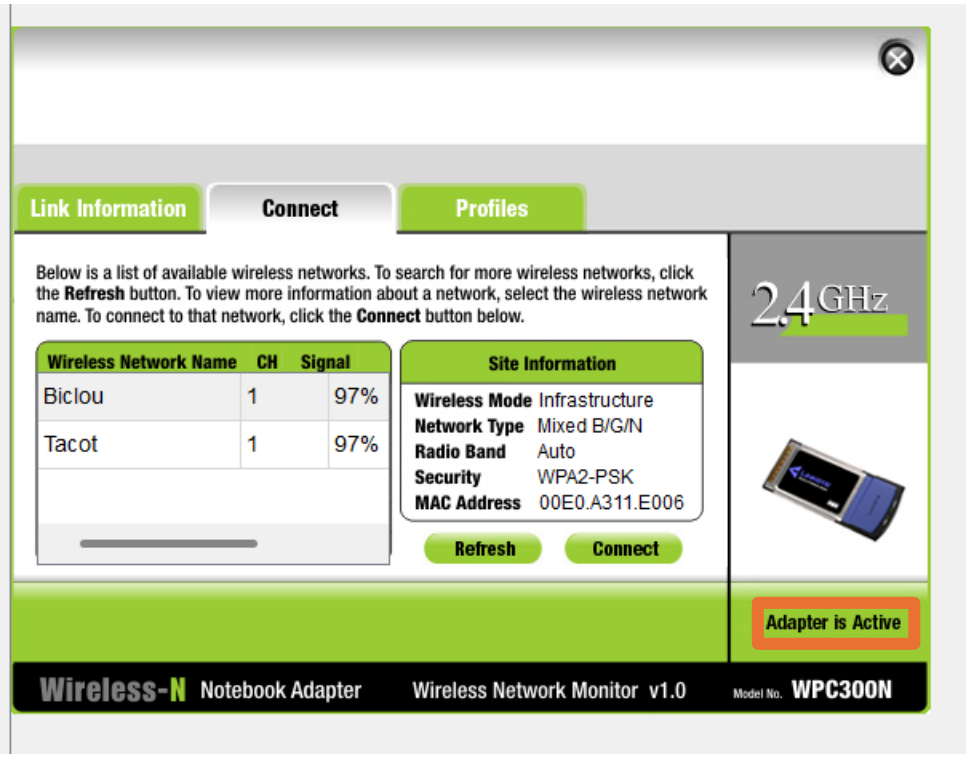




Une fois ceci fait, nous pouvons connecter le poste au WiFi en se rendant dans « Desktop » → « PC Wireless » :

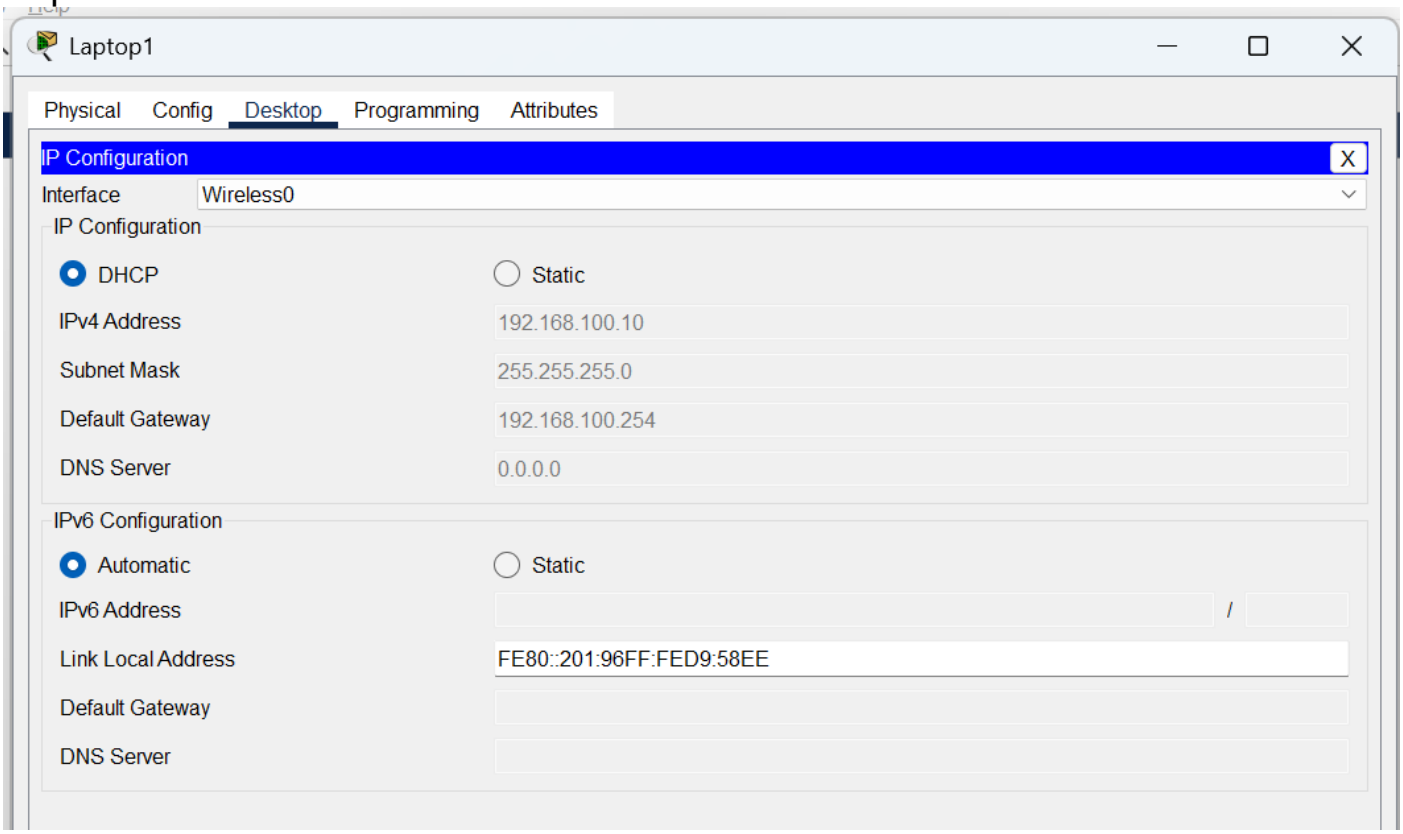


Après s'être connecté, ceci s'affiche :

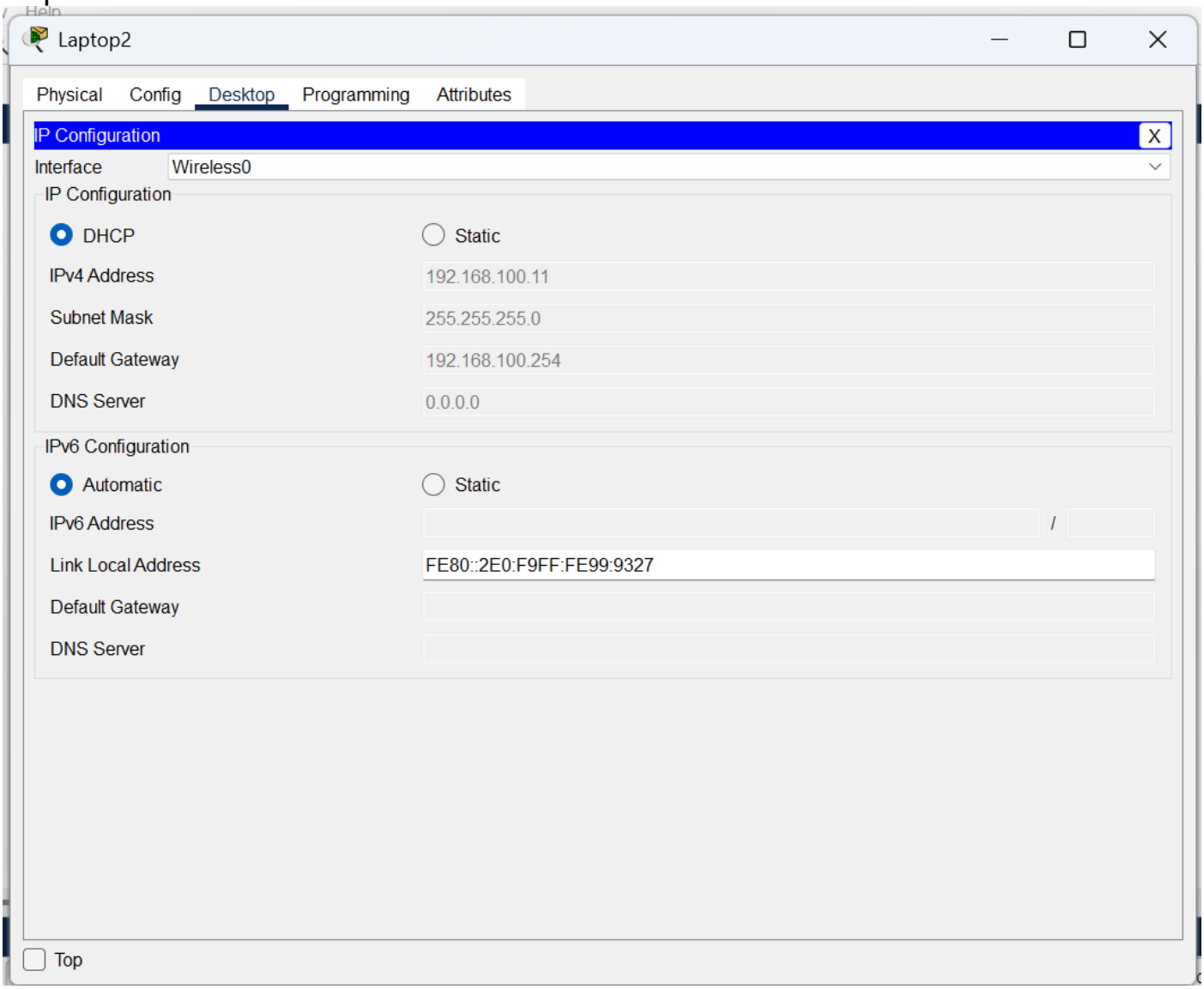


Une fois cela fait, nous pouvons répéter l'opération sur le deuxième poste et vérifier les adresse IP sur le Laptop1 et Laptop2 :

Laptop1 IP :


Laptop1
Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes
IP Configuration
X
Interface
Wireless0
IP Configuration
DHCP
Static
IPv4 Address
192.168.100.10
Subnet Mask
255.255.255.0
Default Gateway
192.168.100.254
DNS Server
0.0.0.0
IPv6 Configuration
Automatic
Static
IPv6 Address
/
Link Local Address
FE80::201:96FF:FED9:58EE
Default Gateway
DNS Server

Laptop2 IP :



VII. Configurer la résolution de nom

1) Serveur DNS (Domain Name System)

La résolution de nom permet d'associer un nom de domaine à une adresse IP et vice versa, ce qui est plus facile à retenir.

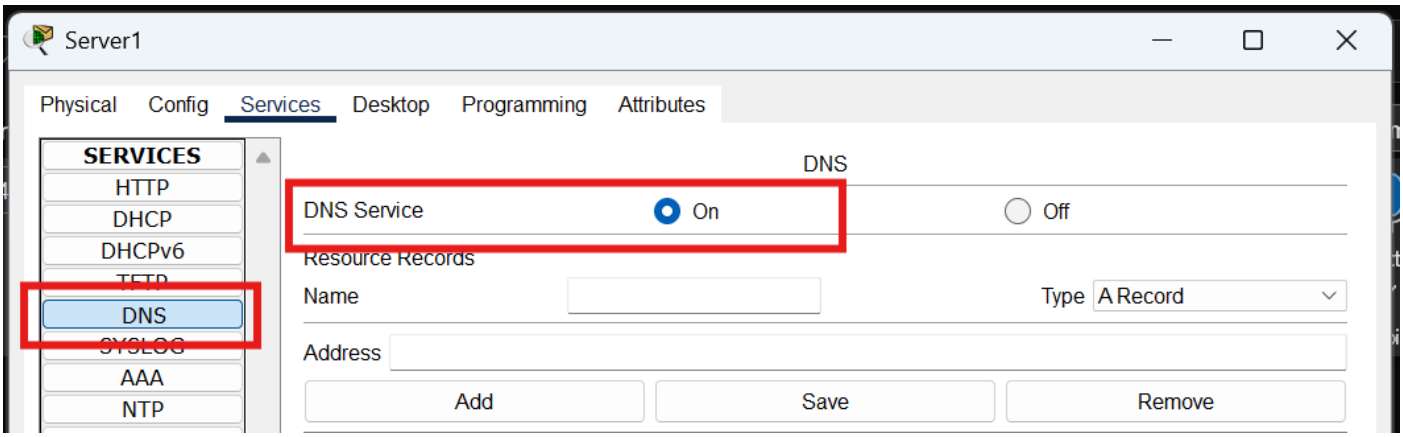
Pour cela, un serveur DNS tient à jour un annuaire. Une machine peut héberger plusieurs noms de domaine.

2) Cinquième mission

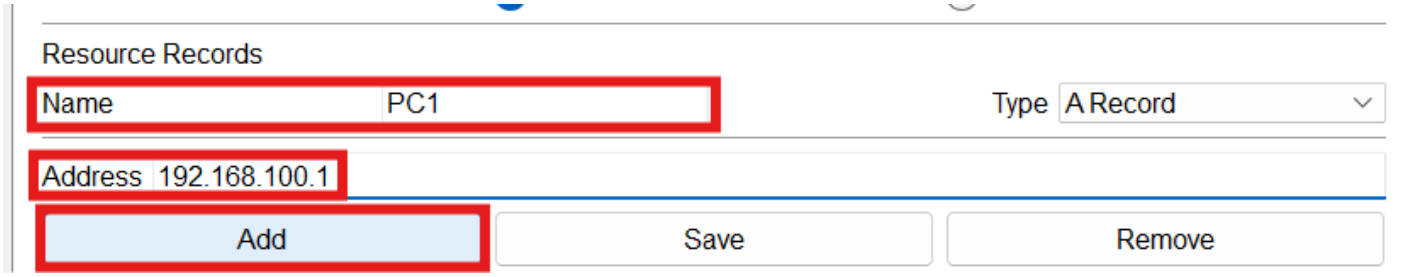
L'entreprise Biclou veut créer un site internet interne pour répertorier toutes ses pièces détachées. Pour que les salariés puissent utiliser un nom de domaine, rajouter un serveur DNS sur Server1 de Biclou avec l'annuaire suivant :

Nom	@IP
PC1	192.168.100.1
PC2	192.168.100.2
Server1	192.168.100.250
intranet.biclou.fr	192.168.100.250

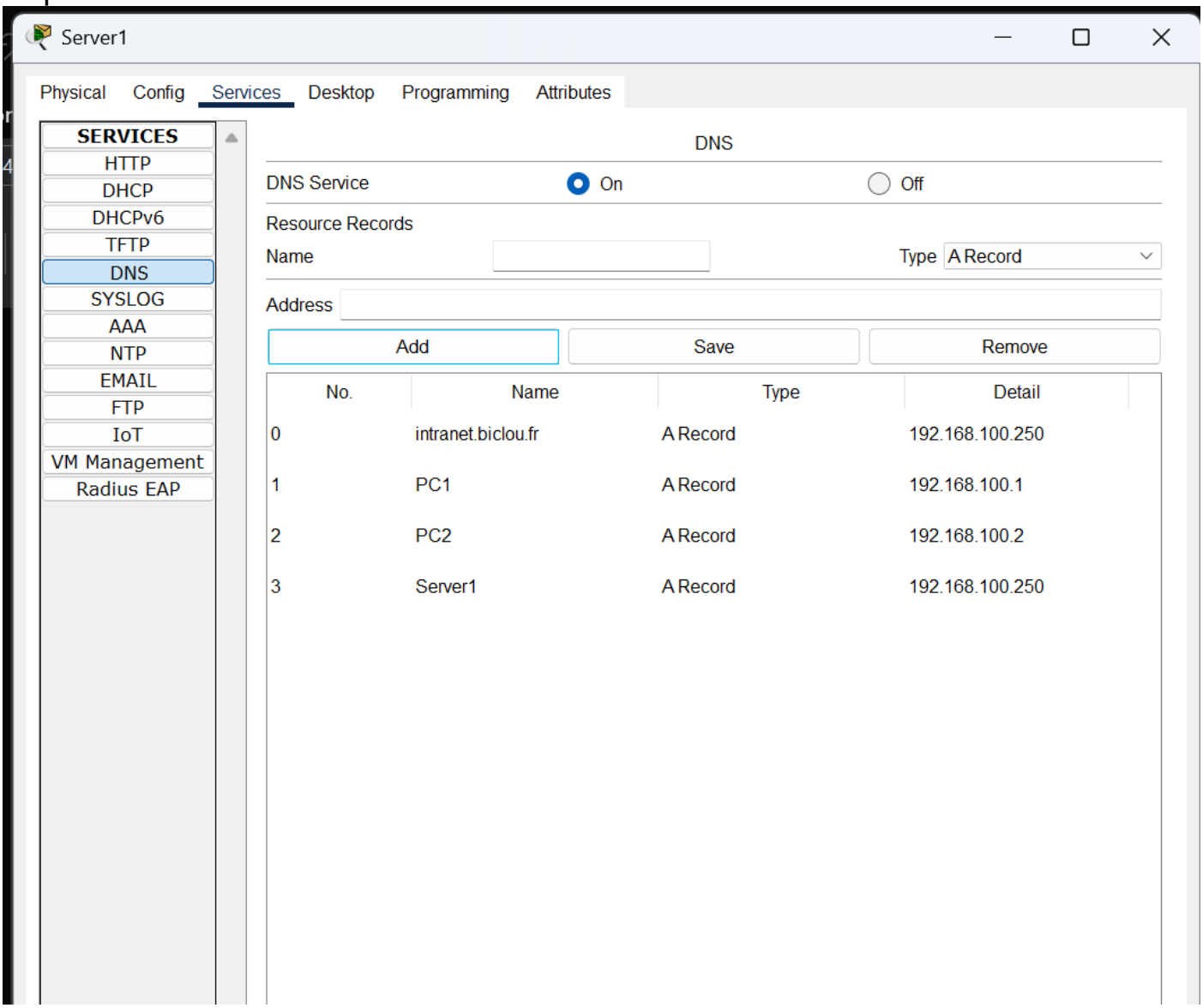
Pour activer le service DNS et ajouter les informations dans l'annuaire, il suffit de se rendre dans notre Server1, dans « Services » puis dans « DNS » et de mettre le DNS Service sur « On » :



Pour ajouter un élément dans l'annuaire, il suffit d'y indiquer le nom que l'on souhaite ainsi que son adresse IP en laissant bien le type sur « A Record », voici un exemple avec PC1 :

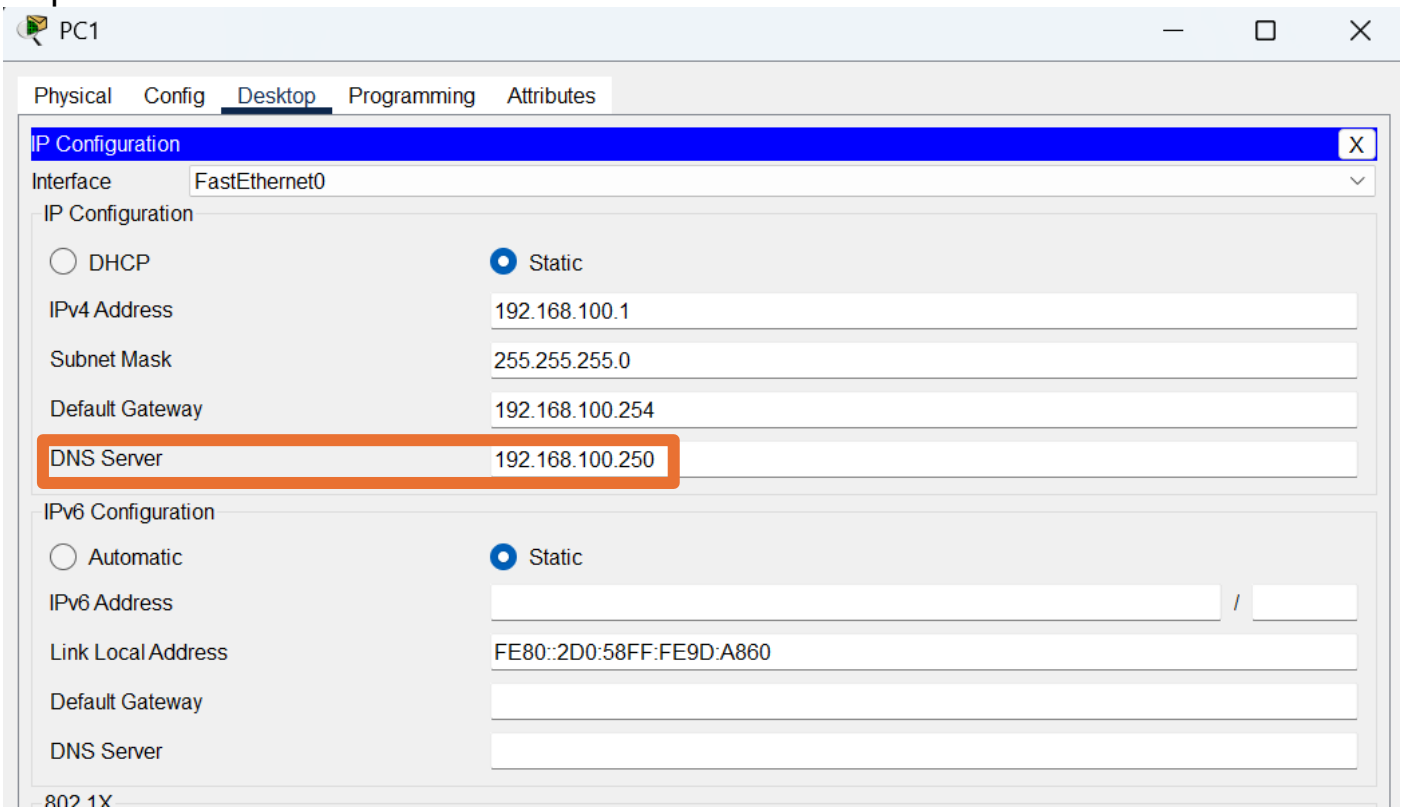


Une fois que l'annuaire a été complété avec toutes les informations, ce dernier ressemble à ceci :



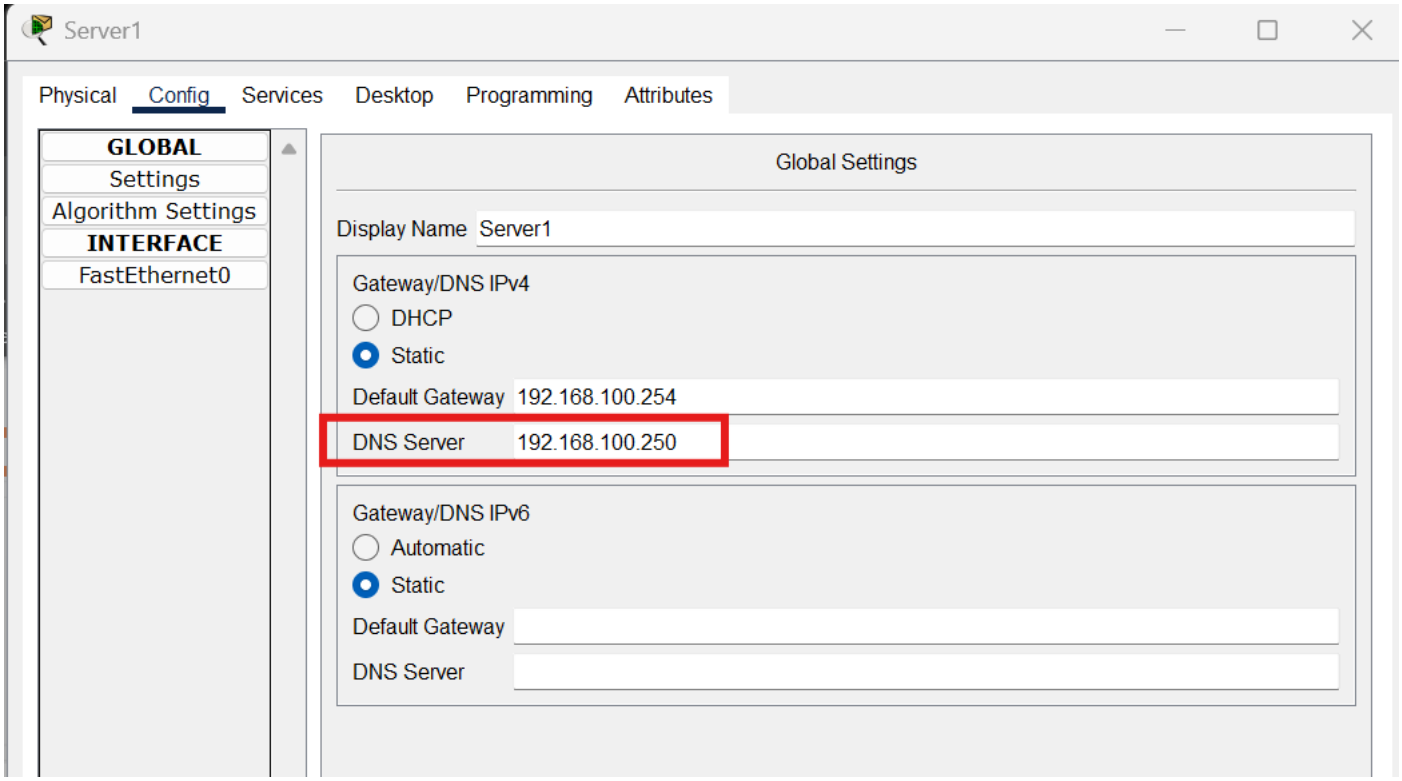
- Rajouter le DNS sur PC1 et PC2

Pour ajouter le DNS, il suffit de se rendre sur les PC, puis dans « Desktop » et enfin « IP Configuration ». Le serveur DNS doit être défini sur l'adresse de notre serveur DNS (192.168.100.250) :

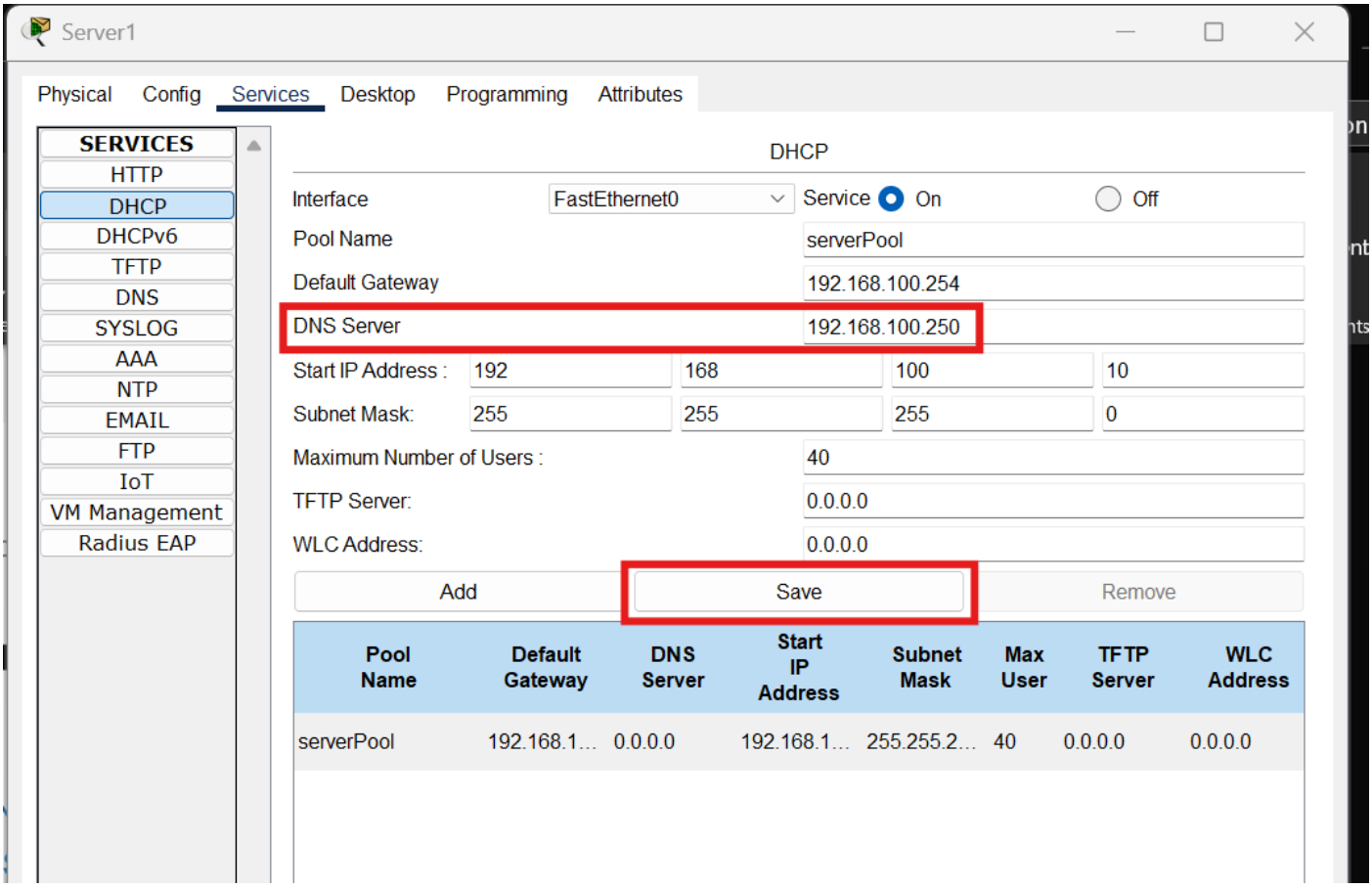


- Rajouter le DNS sur Server1 et son DHCP pour qu'il se répercute sur les portables

Pour ajouter le DNS sur Server1, il suffit de se rendre dans le serveur, puis dans « Config » et puis dans « Global Settings » :



Pour ajouter le DNS dans notre serveur DHCP, il suffit de se rendre dans notre serveur DHCP (depuis « Services » puis dans « DHCP ») et enfin, il suffit de rajouter notre serveur dans « DNS Server » et de sauvegarder :



- Tester avec des pings

Tests de ping effectué depuis Laptop1 :

PC1 :

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
ping PC1

Pinging 192.168.100.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=49ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=21ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=26ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 21ms, Maximum = 49ms, Average = 31ms
```

PC2 :

```
C:\>ping PC2

Pinging 192.168.100.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=58ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=26ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=34ms TTL=128
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=25ms 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 = 25ms, Maximum = 58ms, Average = 35ms
```

Server1 :

```
C:\>ping Server1

Pinging 192.168.100.250 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=27ms TTL=128
Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=30ms TTL=128
Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=27ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.250:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 27ms, Maximum = 30ms, Average = 28ms
```

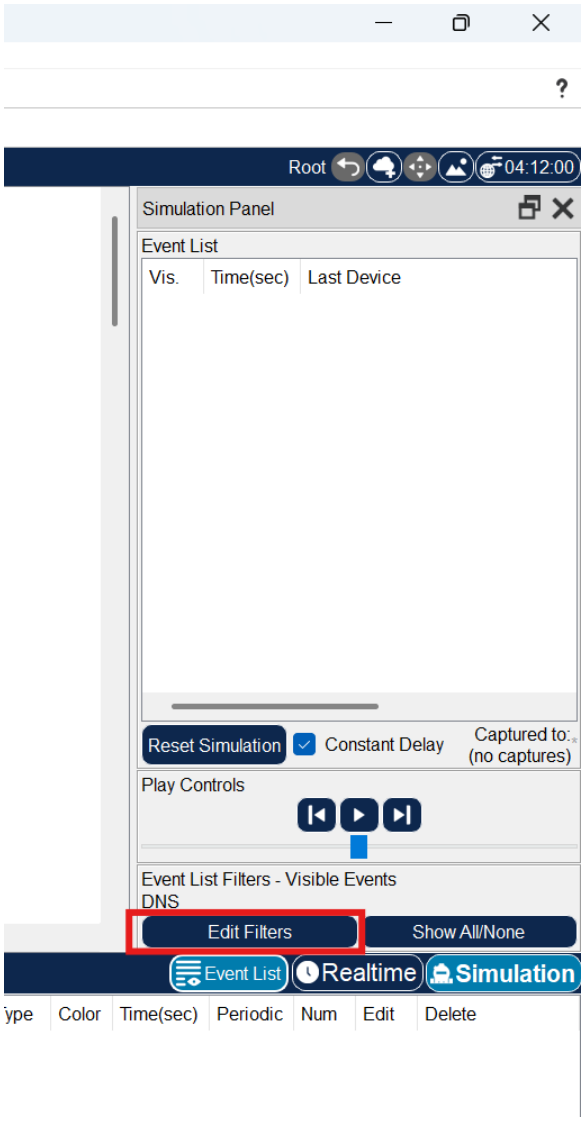
intranet.biclou.fr

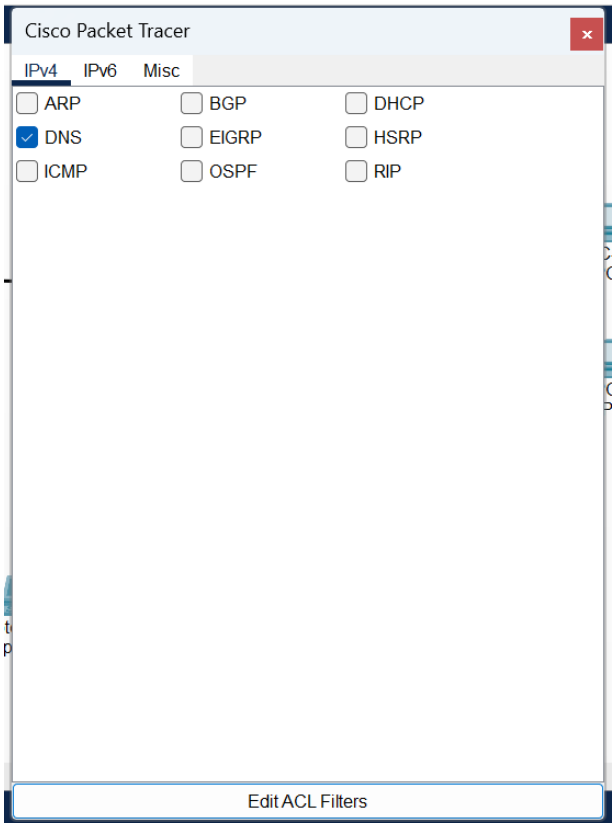
```
C:\>ping intranet.biclou.fr

Pinging 192.168.100.250 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=43ms TTL=128
Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=9ms TTL=128
Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=35ms TTL=128
Reply from 192.168.100.250: bytes=32 time=38ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.250:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 9ms, Maximum = 43ms, Average = 31ms
```

Comme nous pouvons le remarquer, les noms que nous avons associés aux IP ont bien été retrouvés comme nous le prouve les différents tests de ping (on retrouve bien les IP de l'annuaire associé au nom).

- Tester en mode simulation et repérer les échanges DNS avant le ping (protocole ICMP)

Premièrement, avant de lancer la simulation, il faut filtrer les protocoles affichés pour n'avoir que le protocole qui nous intéresse : DNS

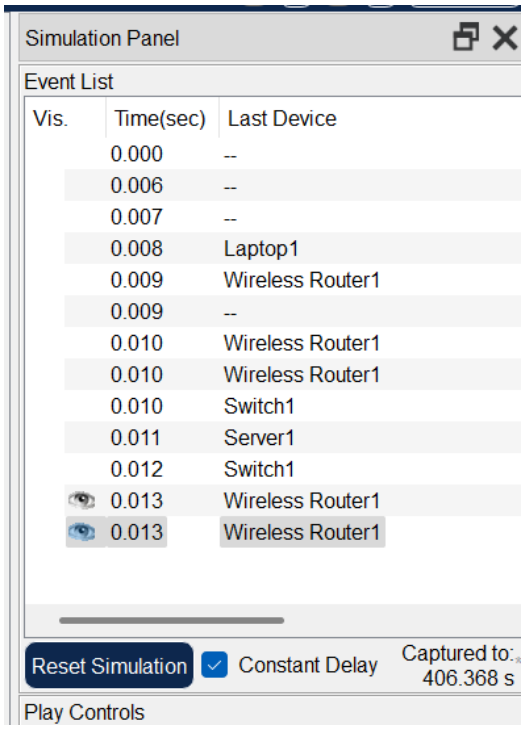




Une fois tout désactivé dans chaque onglet (IPv4, IPv6 et Misc) et que le DNS est actif, on peut lancer un ping du Laptop1 vers le PC1 (via son nom renseigné dans le serveur DNS) pour voir qu'une requête est effectuée vers le Server1.

Vidéo du mode simulation nous permettant de visualiser la requête DNS du PC1 vers le Server1 : https://drive.proton.me/urls/FNHXV0CCS0#K3E4dbzHFF5V

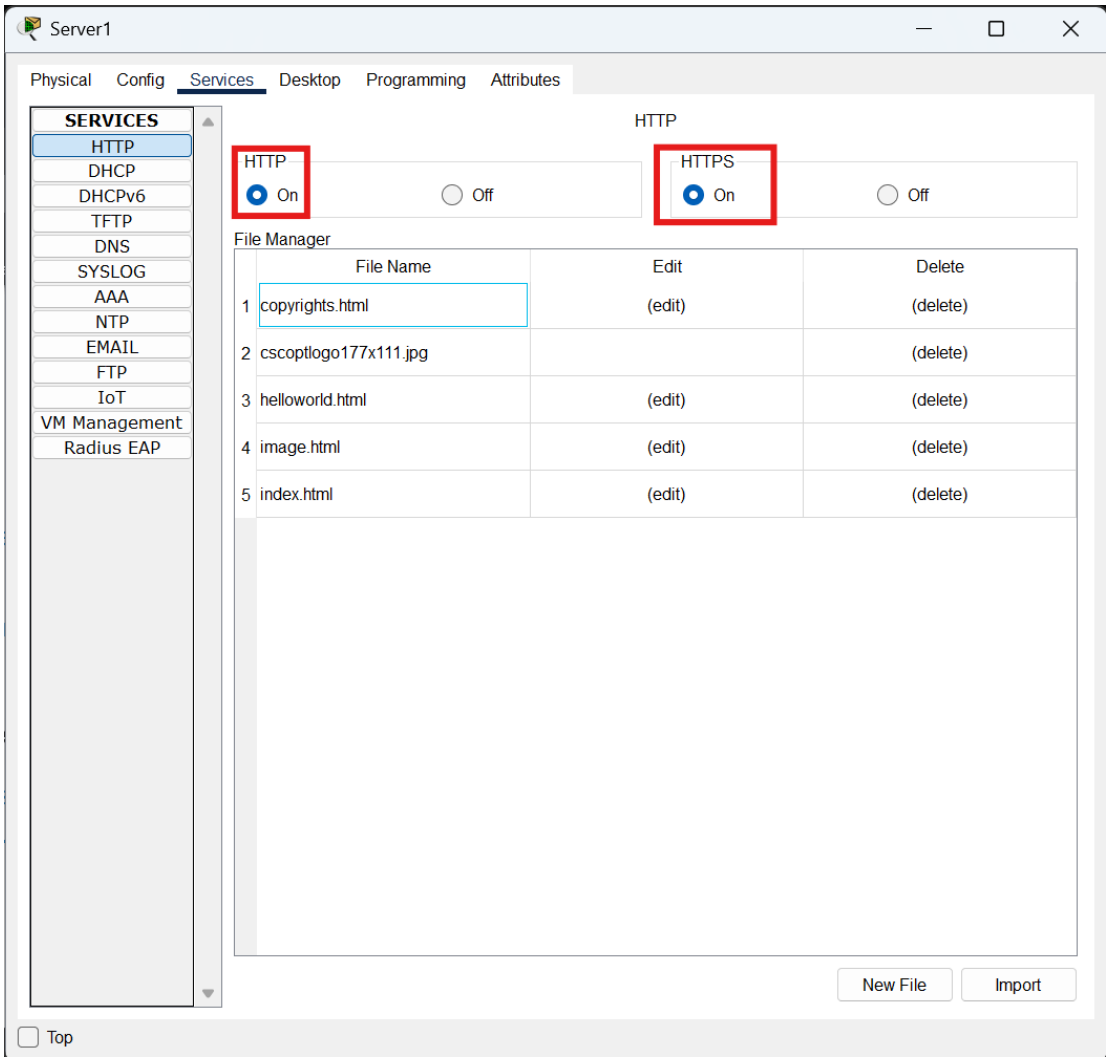
Une fois ceci fait, on peut observer le cheminement de la requête effectué :



On remarque que la requête passe du Laptop1, passe par son routeur WiFi pour ensuite arriver au Switch1, pour enfin arriver au Server1. Une fois la requête reçue par le serveur, ce dernier renvoie une réponse en passant par le même chemin jusqu'au Laptop1.

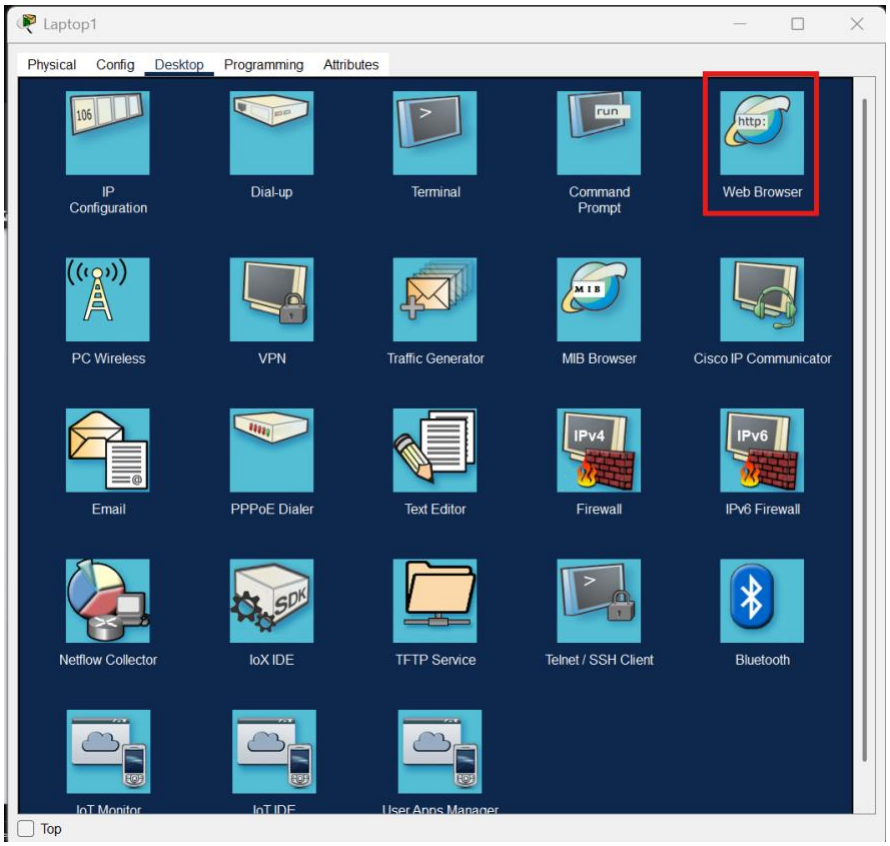
- Démarrer le serveur web sur Server1

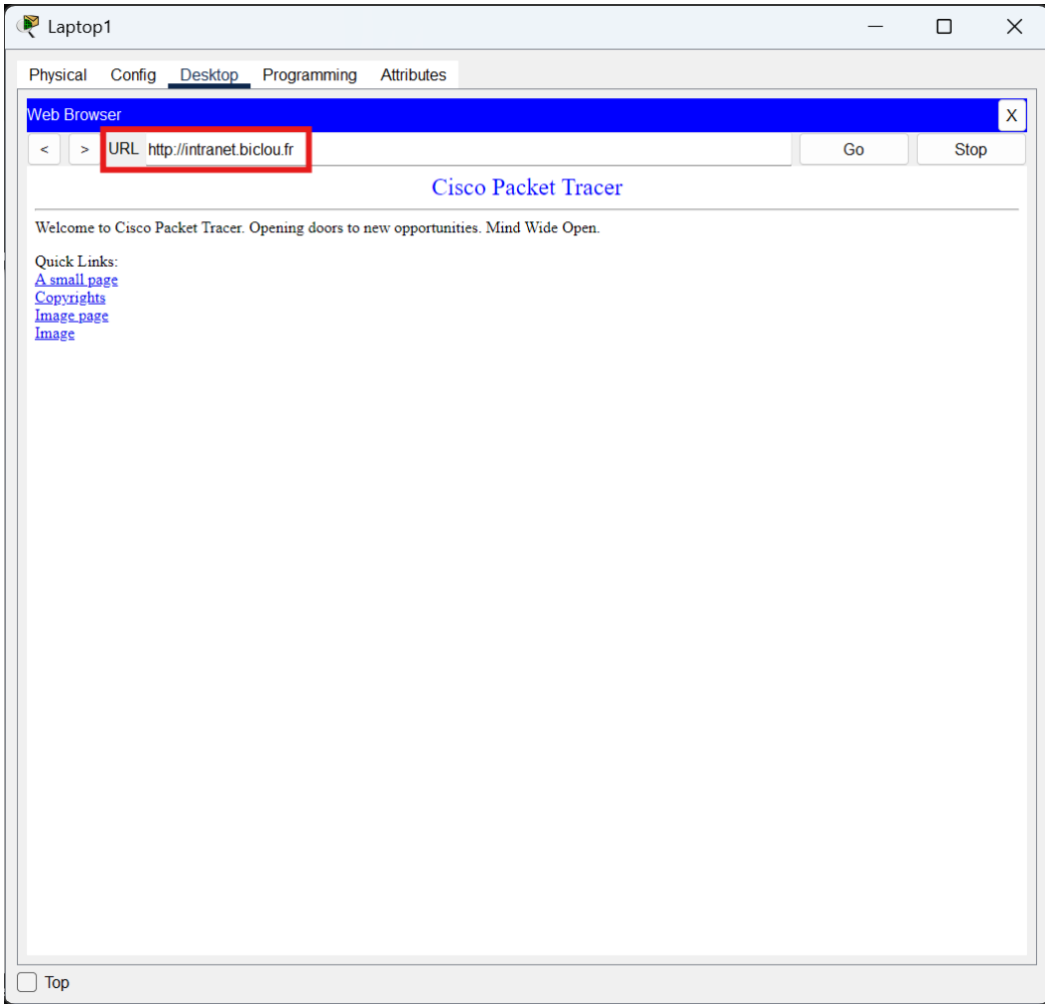
Pour activer le serveur web, il suffit de se rendre sur ce dernier, d'aller dans « Services » puis dans la section « HTTP » et de définir le serveur HTTP sur « On ». Il est aussi possible d'activer le protocole HTTPS, étant une version sécurisée du protocole HTTP (HTTP signifie : « **H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol », HTTPS signifie la même chose également, mais le S à la fin signifie « **S**ecure »)



- Tester avec un navigateur depuis un PC. http:/intranet.biclou.fr

Test depuis le Laptop1, en utilisant le navigateur web présent dans « Desktop » puis « Web Browser » :


Laptop1
Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes
IP Configuration
Dial-up
Terminal
Command Prompt
Web Browser
PC Wireless
VPN
Traffic Generator
MIB Browser
Cisco IP Communicator
Email
PPPoE Dialer
Text Editor
Firewall
IPv6 Firewall
Netflow Collector
IoX IDE
TFTP Service
Telnet / SSH Client
Bluetooth
IoT Monitor
IoT IDE
User Apps Manager
Top


Laptop1
Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes
Web Browser
URL
http://intranet.biclou.fr
Go
Stop
Cisco Packet Tracer
Welcome to Cisco Packet Tracer. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.
Quick Links:
A small page
Copyrights
Image page
Image
Top

On peut observer que l'on a accès au serveur web présent sur la Server1 via son nom que l'on a renseigné précédemment dans le serveur DNS lui aussi présent dans Server1.