

## Objectif :

Les objectifs de ce TP sont:

- ✚ Paramétrer une adresse IP d'un ordinateur d'un réseau
- ✚ Définir le rôle du service DHCP
- ✚ Définir le rôle de la passerelle
- ✚ Définir le rôle du service DNS

Pour cela, nous allons utiliser un simulateur de réseau : Packet Tracer (présent sur la clé ISN).

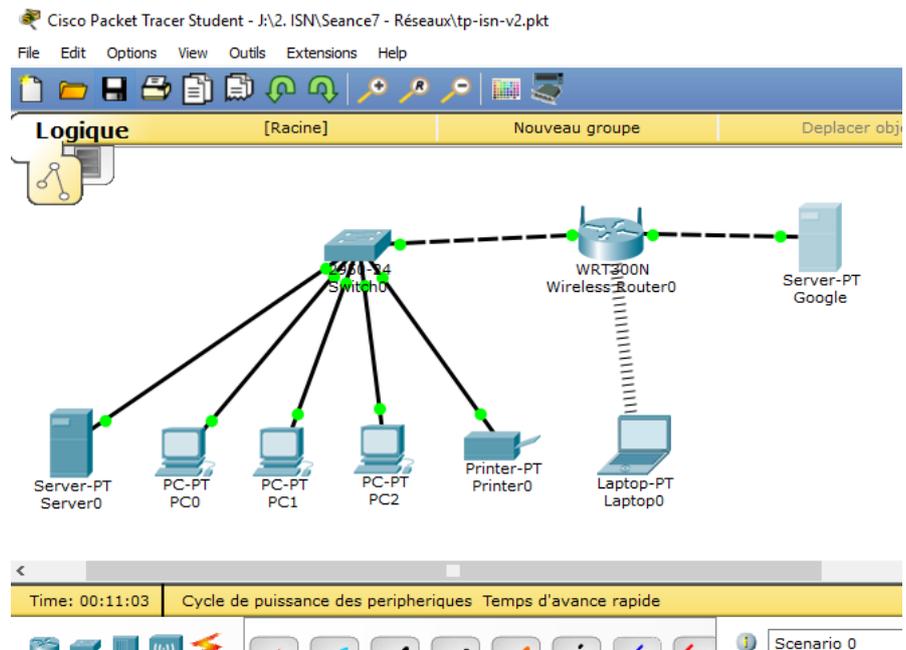
Les étapes suivantes ne sont nécessaires que si Packet Tracer n'est pas déjà installé.

- ✚ Installer le logiciel avec « Cisco\_Packet\_Tracer\_6.1\_for\_Windows.exe »
- ✚ Ensuite, rendez-vous dans « C:\Program Files (x86)\Cisco Packet Tracer 6.1sv\languages » et ajoutez dedans votre fichier french.ptl.
- ✚ Ouvrez votre logiciel et allez dans option ensuite préférences, dans la partie « change language » sélectionnez votre fichier french.ptl, fermez à l'aide de la croix le logiciel et puis redémarrez-le.

Nous allons simuler le réseau d'une TPE (Très Petite Entreprise - moins de 20 employés) et dresser un **plan d'adressage**.

Voici le réseau que nous allons simuler, Ce réseau comprend :

- 3 PC + 1 PC portable
- 1 imprimante
- 1 switch
- 1 routeur ADSL + WIFI
- 1 serveur web intranet



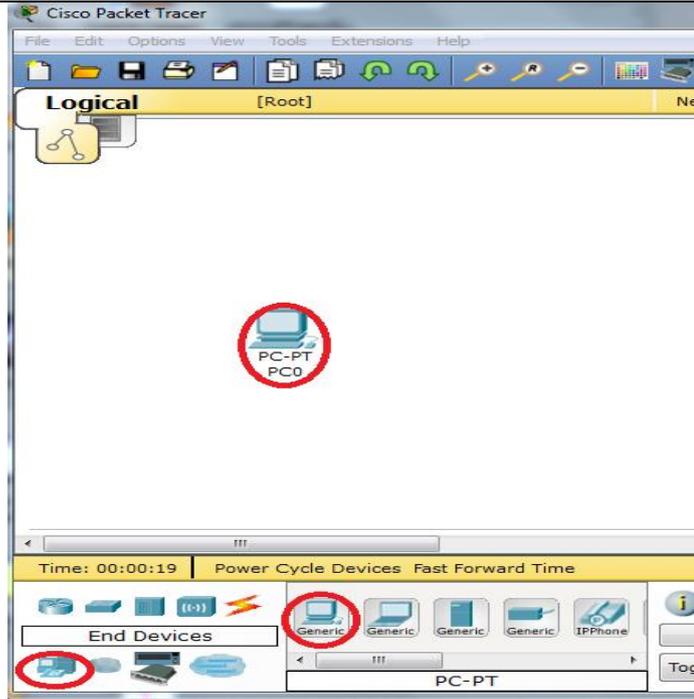
**N'oubliez pas de sauvegarder votre fichier Packet Tracer à chaque étape, il sera à rendre avec le compte-rendu.**

## 1. Installation des premiers éléments

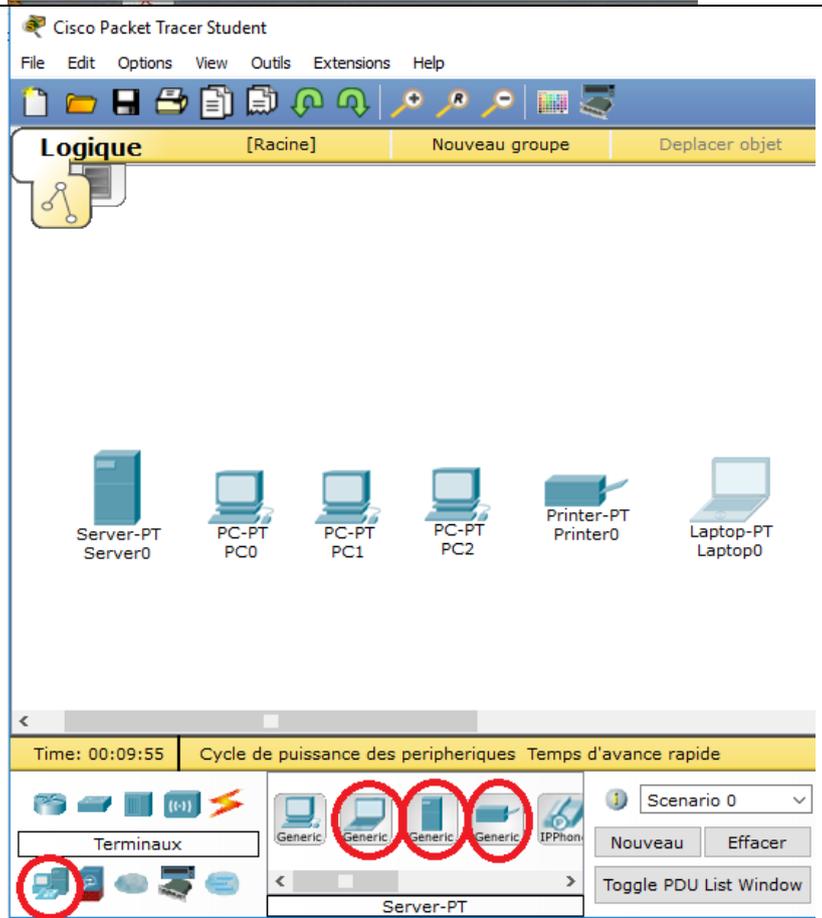
Ouvrez avec Cisco packet Tracer le fichier tp-isn-v0.pkt. Ce fichier contient un serveur qui simulera google.com et un routeur qu'il faudra configurer.

Nous allons commencer par installer le matériel.

Cliquer sur l'icône "Terminaux" puis sur "Generic" puis dans la fenêtre centrale pour placer 1 PC.



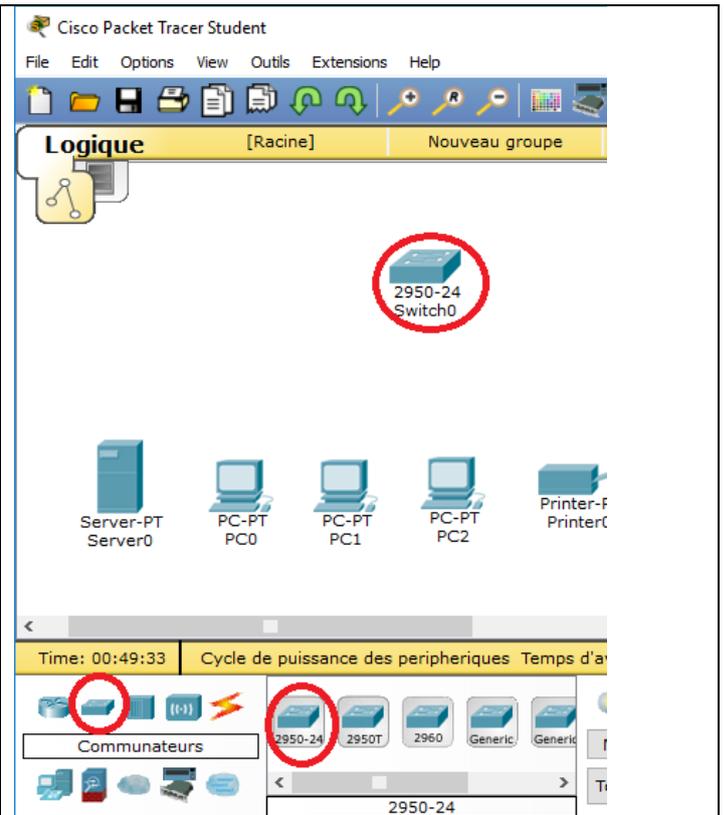
Répéter l'opération pour installer 2 autres PC, 1 PC portable, 1 imprimante et 1 serveur.



## 2. Câblage du réseau

L'architecture de notre réseau étant de type **étoile**, nous allons ajouter un commutateur (switch) .

Pour ajouter un switch, cliquer sur l'icône "Switches" puis sur "2950-24" et placer le switch dans la fenêtre centrale.



### Q1. Quelle est la principale différence entre un concentrateur (hub) et un commutateur (switch) ?

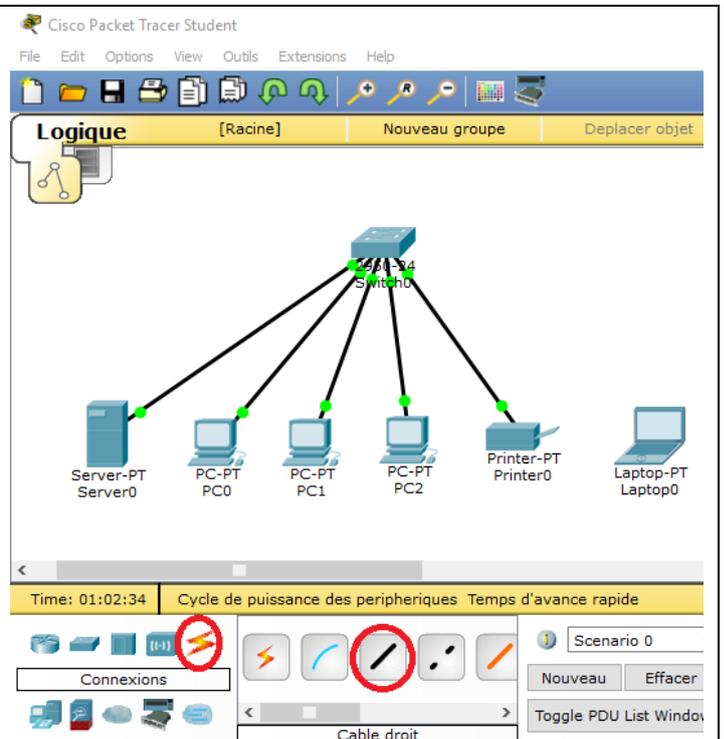
On va d'abord mettre en place les câbles "Ethernet". On ne connectera pas encore le PC portable.

Cliquer sur l'icône "Connections" puis sur "câble droit".

Cliquer sur le switch, choisir un port Ethernet, puis cliquer sur un autre appareil et choisir un port Ethernet.

Répéter ceci pour les 5 câbles Ethernet.

Un point vert doit apparaître à chaque extrémité des câbles (attendre quelques instants).



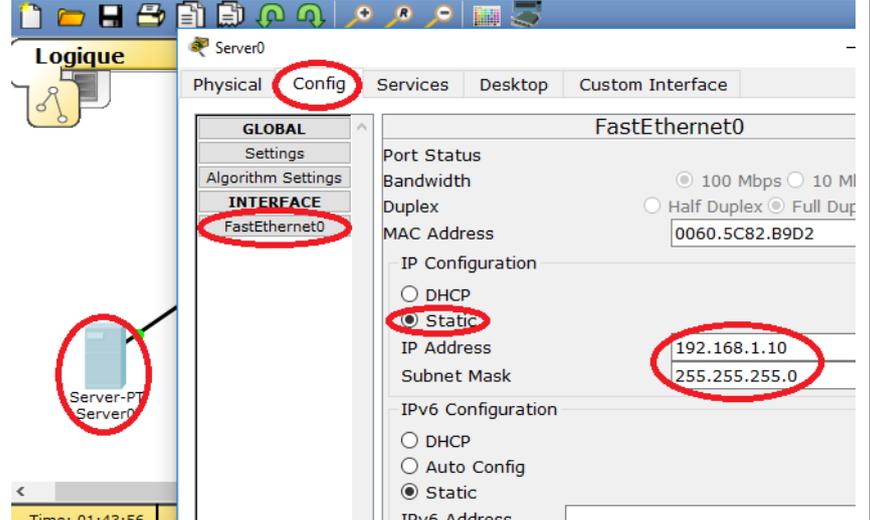
## 3. Configuration des machines en adresses IP fixes

On va affecter des adresses IP au serveur et à 1 PC et on va tester la connexion avec la commande ping.

Cliquer sur le "Server-PT server 0". Dans la fenêtre qui s'ouvre, cliquer sur l'onglet "config" et sur "FastEthernet".

Choisir une adresse "Static" et choisir l'adresse 192.168.1.10 (le masque réseau devrait se régler automatiquement).

Faire de même avec le PC PC0, choisir l'adresse 192.168.2.20



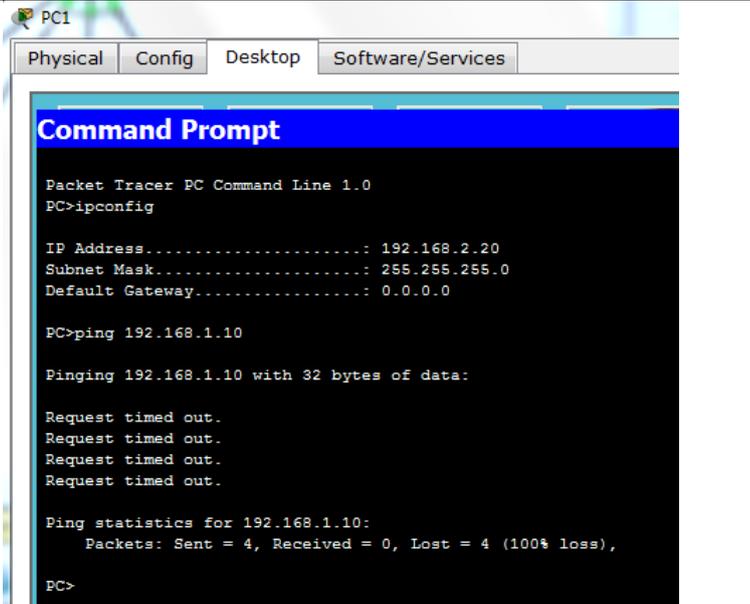
On va maintenant tester la communication entre le serveur et PC0

Sur le PC0, cliquer sur l'onglet "Desktop" et sur "Command Prompt".

Vérifier la configuration IP avec la commande : **ipconfig**.

Tester la communication avec le PC PC0 à l'aide de la commande : **ping 192.168.1.10**

Ca ne fonctionne pas !



```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig

IP Address.....: 192.168.2.20
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0

PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>

```

Le **protocole IPv4** (Internet Protocol version 4) utilise des adresses de 4 octets (32 bits). Les octets sont notés en décimal (de 0 à 255) séparés par un point. Exemple : 196.168.1.12

Elle est constituée de 2 parties : **l'adresse réseau** et **l'adresse hôte (ou machine)**.

- L'adresse réseau occupe 8, 16 ou 24 bits.
- L'adresse machine occupe les 24,16 ou 8 bits restants.

Voir tableau ci-contre

### Pourquoi une adresse réseau ?

Internet n'est pas un seul réseau où  $2^{32}$  machines sont connectées, ce serait beaucoup trop complexe à configurer et catastrophique au niveau des performances et de la sécurité.

Classe	octet 1	octet 2	octet 3	octet 4
<b>Classe A</b>	0XXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX
	partie réseau		partie hôte	
<b>Classe B</b>	10XXX XXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX
	partie réseau		partie hôte	
<b>Classe C</b>	110XXX XX	XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX
	partie réseau			partie hôte
<b>Classe D</b>	1110XXX X	XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX
	adresse unique de multidiffusion			

## ISN S6: Les réseaux

Internet est en fait constitué de millions de réseaux qui sont reliés entre eux par des machines que l'on appelle "routeur". On parle du "Réseau des réseaux". Chaque réseau doit donc avoir son adresse et chaque équipement doit avoir une adresse dans son réseau. L'ensemble de ces 2 adresses (réseau + hôte) forme l'adresse IP.

### Adresse réseau :

L'adresse IP d'un réseau a tous les bits de la partie "hôte" à zéro.

Exemple : 192.168.1.0 (classe C)

1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

On note cette adresse 192.168.1.0/255.255.255.0 ou 192.168.1.0/24

### Masque Réseau :

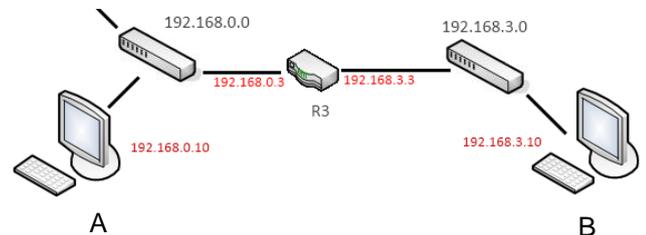
Le masque réseau d'un équipement est une adresse IP dont tous les bits de la partie réseau sont à un et tous les bits de la partie "hôte" sont à zéro.

Exemple : pour l'adresse IP 192.168.1.25 (classe C), le masque réseau sera 255.255.255.0

1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

### A quoi sert ce masque ?

Imaginez que la machine A (192.168.0.10) veuille envoyer un message à la machine B (192.168.3.10). C'est impossible de faire cela directement car les 2 machines ne sont pas sur le même réseau, il faut passer par le routeur R3.



La machine **A** doit donc calculer son adresse réseau et l'adresse réseau de la machine **B** pour détecter cette situation.

Le ET logique bit à bit de l'adresse IP d'une machine et de son masque donne l'adresse réseau.

adresse IP **ET** masque = adresse réseau

Exemple (classe C) :

adresse IP : 192.168.3.10	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 0 0 1 0 1 0
<b>ET</b> Masque : 255.255.255.0	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
= adresse réseau : 192.168.3.0	1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0

Ce masque est indispensable car quand l'administrateur du réseau crée des **sous-réseaux**, le masque ne correspond plus aux masques par défaut des classes A, B ou C.

Voir à ce sujet le site [www.inetdoc.net/articles/adressage.ipv4/adressage.ipv4.subnet.html](http://www.inetdoc.net/articles/adressage.ipv4/adressage.ipv4.subnet.html)

### Adresse de diffusion (broadcast) :

Cette adresse permet d'envoyer un message à tous les équipements du réseau. L'adresse de diffusion d'un réseau a tous les bits de la partie "hôte" à un.

Exemple : 192.168.1.255 (classe C)

1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Aucune norme n'impose cette adresse mais tous les administrateurs réseaux font ainsi, c'est ce qu'on appelle un "standard".

### Combien d'équipements peut-on avoir sur 1 seul réseau ?

Pour chaque réseau il y a 2 adresses réservées : l'adresse réseau et l'adresse de diffusion, donc :

- en classe A,  $2^{24} - 2 = 16\,777\,214$
- en classe B,  $2^{16} - 2 = 65\,534$
- en classe C,  $2^8 - 2 = 254$

## Tableaux Récapitulatifs

Classe	Adresse réseau	Masque par défaut	Masque notation CIDR	Nombres de réseaux
A	de 1.0.0.0 à 126.0.0.0	255.0.0.0	/8	$2^7 - 2 = 126$
B	de 128.0.0.0 à 191.255.0.0	255.255.0.0	/16	$2^{14} - 2 = 16\ 382$
C	de 192.0.0.0 à 223.255.255.0	255.255.255.0	/24	$2^{21} - 2 = 2\ 097\ 150$

Classe	Exemple d'adresse réseau	1ère adresse possible	Dernière adresse possible	Adresse de diffusion	Nombres de machines
A	10.0.0.0	10.0.0.1	10.255.255.254	10.255.255.255	$2^{24} - 2 = 16\ 777\ 214$
B	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.255.254	172.16.255.255	$2^{16} - 2 = 65\ 534$
C	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.254	192.168.1.255	$2^8 - 2 = 254$

## Adresses privées

Lorsque l'on affecte des adresses IP à des machines dans un réseau privé, on doit utiliser des adresses IP dites **privées**. Ces adresses ne sont pas « routées » sur Internet, ce qui nous assure de ne générer aucun conflit d'adresse sur Internet.

Plages d'adresses IP privées :

Classe A	10.0.0.0/8
Classe B	172.16.0.0/12
Classe C	192.168.0.0/16

## Le protocole IPv6

Toutes les adresses IPv4 possibles ayant déjà été distribuées, ce protocole est remplacé peu à peu par le **protocole IPv6** qui utilise des adresses de 128 bits. Mais à ce jour, le protocole IPv4 est encore très majoritairement utilisé, nous ne étudierons donc pas l'IPv6.

Nombre d'adresses possibles en IPv6 :  
 $2^{128} \approx 3,4 \cdot 10^{38}$

Surface de la terre en mm<sup>2</sup> :  
 $4 \cdot \pi \cdot 6\ 360\ 000\ 000^2 \approx 5,08 \cdot 10^{20}$  mm<sup>2</sup>

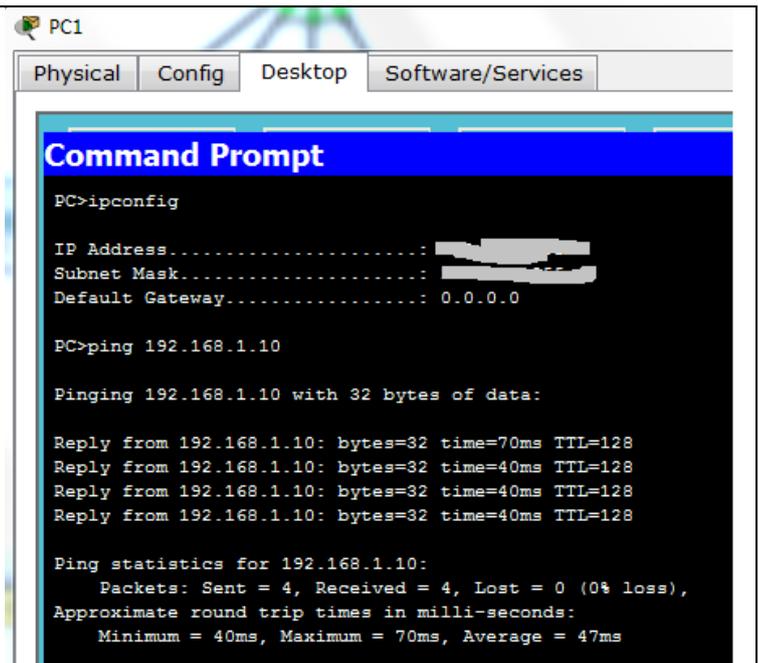
Soit une capacité de 669 millions de milliards d'appareils connectés par mm<sup>2</sup>... **ça devrait suffire !**

**Q2 Pourquoi la communication entre Server0 et PC0 n'est pas possible ? Proposez une solution pour remédier à ce problème.**

Pour remédier au problème, on va changer l'adresse IP de PC0.

Proposez une adresse compatible avec celle du serveur Server0.

Refaire les essais, cette fois cela fonctionne.



```

PC1
Physical Config Desktop Software/Services
Command Prompt
PC>ipconfig
IP Address.....: [redacted]
Subnet Mask.....: [redacted]
Default Gateway.....: 0.0.0.0

PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=70ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=40ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=40ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=40ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 40ms, Maximum = 70ms, Average = 47ms
  
```

La configuration de nombreux postes peut devenir rapidement fastidieuse (par exemple plus de 900 PC au lycée Jean Mermoz). On utilise plutôt la configuration automatique des PC à l'aide d'un serveur DHCP.

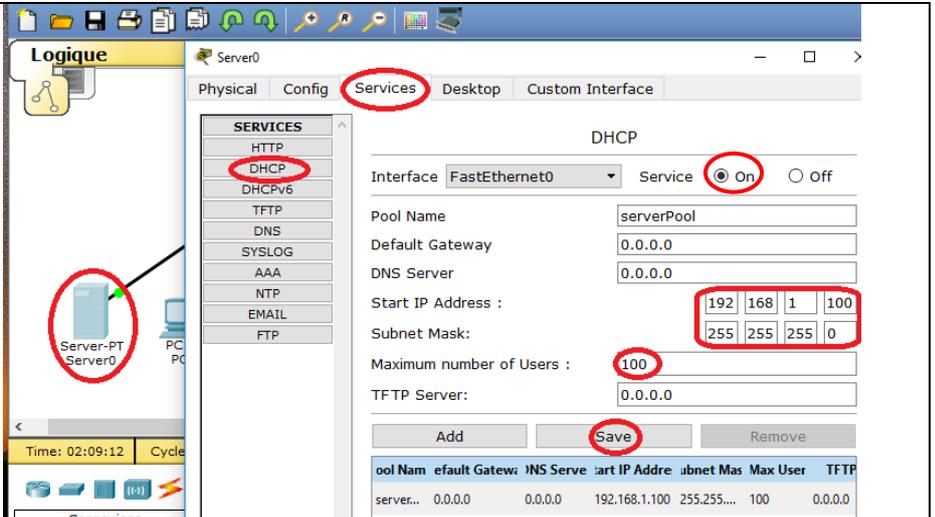
## 4. Configuration automatique des machines avec le service DHCP

DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol (voir paragraphe 8.3 du fichier cours-reseau.pdf)

On va donner le rôle de serveur DHCP au serveur « Server0 ». On va paramétrer ce service pour qu'il fournisse aux PC clients une adresse comprise entre 192.168.1.100 et 192.168.1.199

Cliquer sur le serveur, puis sur l'onglet « Services », puis sur DHCP.

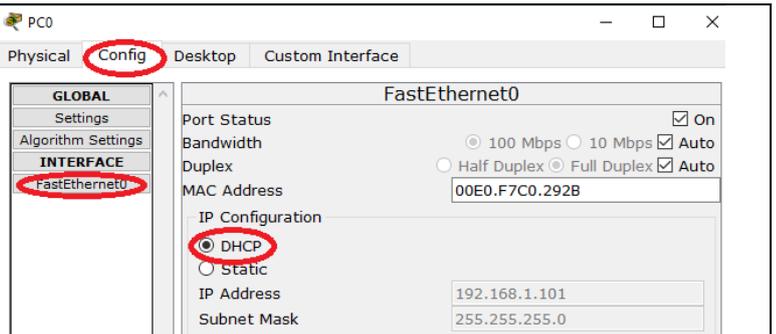
Configurer le service DHCP comme ci-contre et cliquer sur « Save ».



On va maintenant configurer tous les PC en client DHCP.

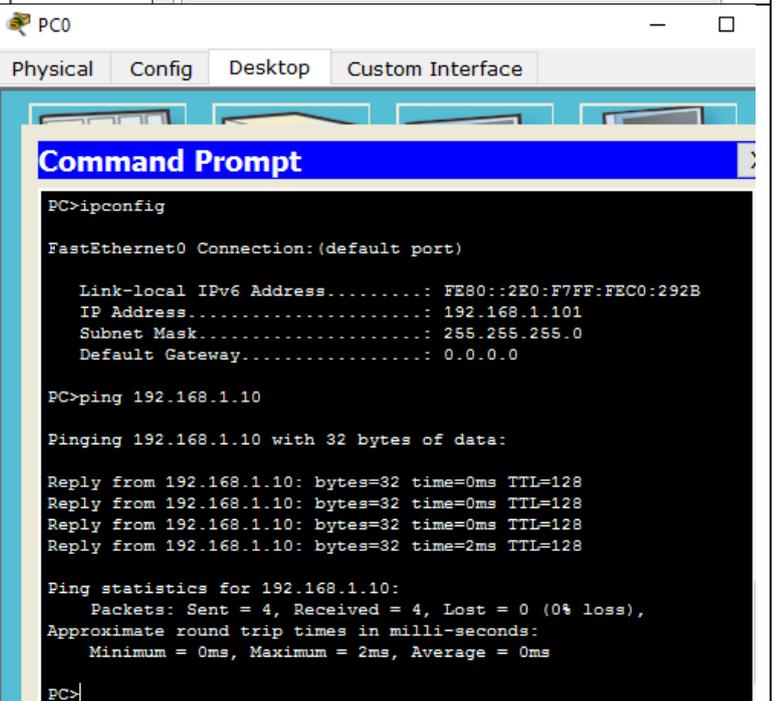
Pour toutes les PC, cliquer sur l'onglet "Config" puis sur "FastEthernet". Sélectionner "DHCP"

On voit ci-contre que la 1ère machine prend une adresse IP de la plage du serveur DHCP (192.168.0.101)



Comme précédemment on peut vérifier la configuration avec `ipconfig` et la communication avec `ping`.

Il sera peut-être nécessaire d'exécuter la commande `ipconfig /renew` pour forcer le PC à mettre à jour sa configuration.



```

PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::2E0:F7FF:FEC0:292B
    IP Address. . . . . : 192.168.1.101
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

PC>
    
```

Il est préférable de configurer **les serveurs et imprimantes** en « **adresse IP fixe** », car si leur adresse change, les clients auront des difficultés à dialoguer avec eux. Une autre solution est de configurer le serveur

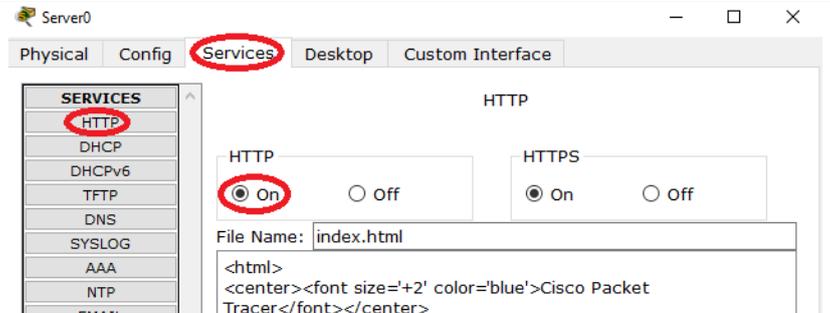
DHCP pour qu'il réserve des adresses pour ce type de machines.

Ça y est, notre réseau fonctionne, il n'y a plus qu'à activer le service Web Intranet.

## 5. Service Web

Le service Web utilise le protocole HTTP et parfois HTTPS.

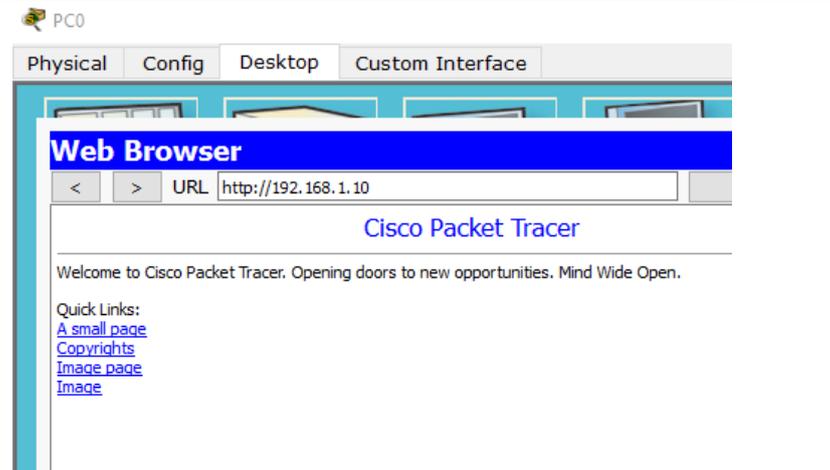
Cliquer sur le serveur, puis sur Services et HTTP, sélection « On ».



Sur un des PC, nous allons tester si le service.

Cliquez sur un PC, puis sur « Desktop », puis sur « Web Browser »

Dans le champ « URL », indiquez l'adresse du serveur et cliquez sur « Go ».



**Q3 : Modifiez la page d'accueil du serveur server0 pour qu'apparaisse le texte « Ma Petite Entreprise » à la place de « Cisco Packet Tracer ».**

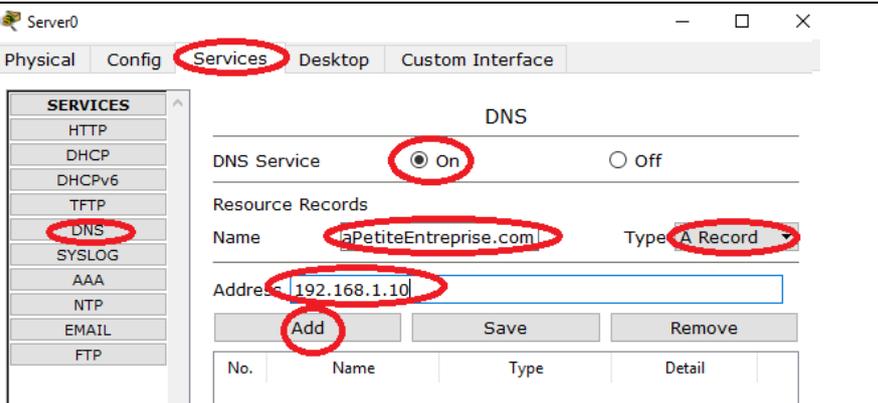
Les utilisateurs de ce réseau préféreraient certainement indiquer le nom du serveur (par exemple [www.MaPetiteEntreprise.com](http://www.MaPetiteEntreprise.com)) plutôt que son adresse IP (192.168.1.0) qui est plus difficile à retenir. On va avoir besoin du service DNS (voir chapitre 10 du fichier cours\_reseau.pdf).

## 6. Service DNS (Domain Name Service)

Configuration du serveur DNS

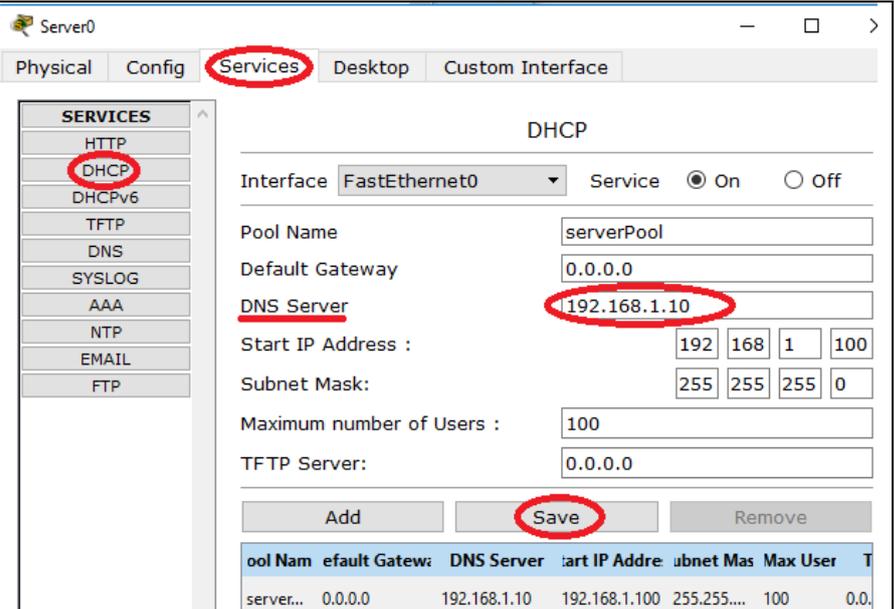
Cliquez sur le serveur puis sur « Services », « DNS ». Sélectionner « On ».

Entrez le nom et l'adresse du serveur Web, vérifiez le type et cliquez sur « Add »



Ensuite nous devons modifier la configuration du serveur DHCP pour qu'il indique aux PC clients l'adresse du serveur DNS.

Il sera nécessaire d'exécuter la commande `ipconfig /renew` sur le PC client pour le forcer à mettre à jour sa configuration.



Server0

Physical Config **Services** Desktop Custom Interface

**SERVICES**

- HTTP
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service:  On  Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 0.0.0.0

**DNS Server: 192.168.1.10**

Start IP Address: 192 168 1 100

Subnet Mask: 255 255 255 0

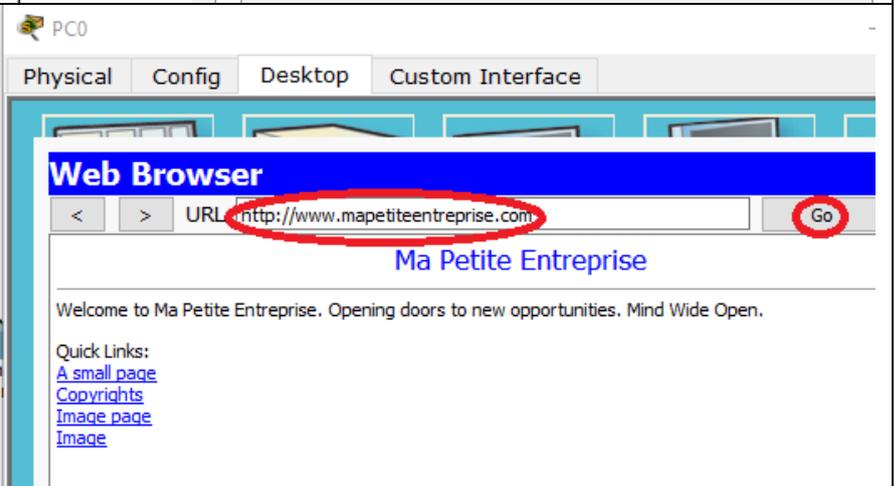
Maximum number of Users: 100

TFTP Server: 0.0.0.0

Add **Save** Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	T
server...	0.0.0.0	192.168.1.10	192.168.1.100	255.255.255.0	100	0.0.

Vérifiez que tout fonctionne bien.



PC0

Physical Config Desktop Custom Interface

**Web Browser**

URL: **http://www.mapetiteentreprise.com** Go

**Ma Petite Entreprise**

Welcome to Ma Petite Entreprise. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.

Quick Links:

- [A small page](#)
- [Copyrights](#)
- [Image page](#)
- [Image](#)

Notre réseau fonctionne, le service Web, les services « réseau » DHCP et DNS sont bien configurés... mais on n'a pas l'accès à Internet, il nous faut un **routeur**.

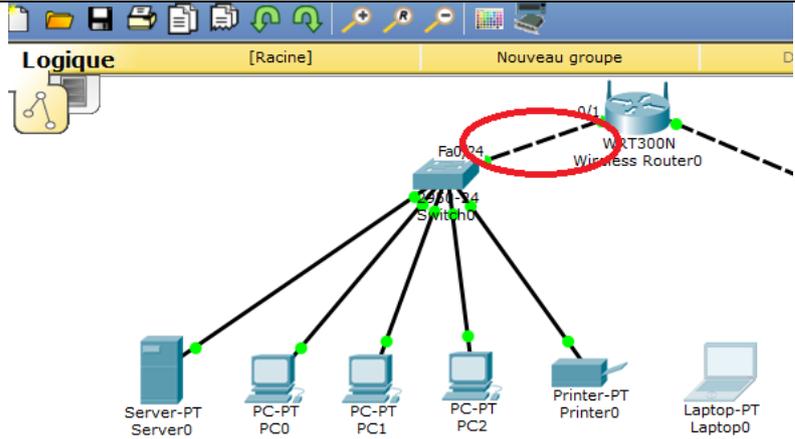
## 7. Configuration du routeur.

Un routeur est un appareil connecté à 2 réseaux et permet aux machines d'un réseau de communiquer avec les machines d'autres réseaux. Un routeur a donc 2 adresses IP. On désigne souvent par « **passerelle par défaut** » le routeur qui va relier notre réseau (LAN) à tous les autres (WAN - Internet dans la plupart des cas).

Le routeur déjà présent est configuré correctement du côté WAN, il faut configurer son interface côté LAN et modifier la configuration du serveur DHCP pour que les PC client puissent connaître son adresse IP.

**Q5 : Que signifient les abréviations LAN et WAN ?**

Tout d'abord il faut relier le switch au routeur côté LAN avec un câble croisé.



Ensuite on configure l'adresse IP du routeur (côté LAN).

The screenshot shows the configuration page for the Wireless Router0. The 'Config' tab is selected. Under the 'INTERFACE' section, 'LAN' is selected. The 'LAN Settings' section is visible, showing the 'IP Configuration' with the following values: IP Address: 192.168.1.254 and Subnet Mask: 255.255.255.0.

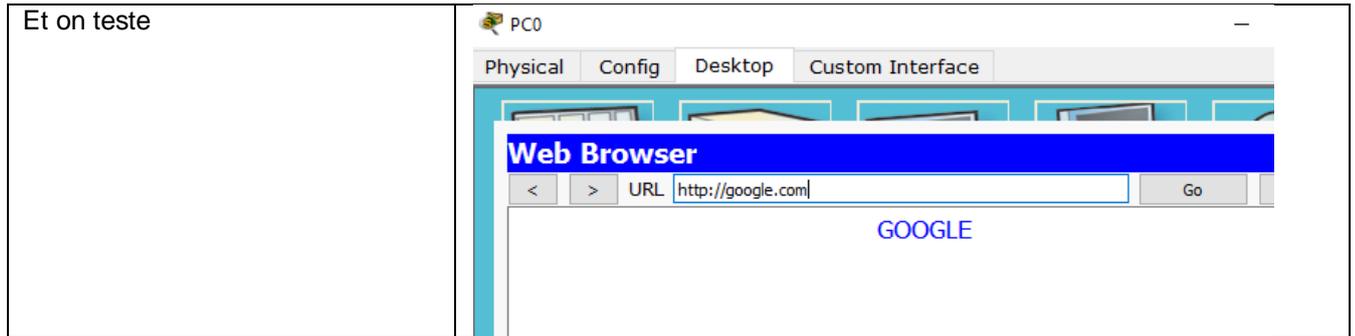
On modifie la configuration du serveur DHCP.

Il sera nécessaire d'exécuter la commande `ipconfig /renew` sur le PC client pour le forcer à mettre à jour sa configuration.

The screenshot shows the configuration page for the Server0. The 'Services' tab is selected. Under the 'SERVICES' section, 'DHCP' is selected. The 'DHCP' configuration section is visible, showing the following values: Interface: FastEthernet0, Service: On, Pool Name: serverPool, Default Gateway: 192.168.1.254, DNS Server: 192.168.1.10, Start IP Address: 192.168.1.100, Subnet Mask: 255.255.255.0, Maximum number of Users: 100, TFTP Server: 0.0.0.0. The 'Save' button is highlighted.

On ajoute au serveur DNS l'adresse IP du serveur google.com

The screenshot shows the configuration page for the Server0. The 'Services' tab is selected. Under the 'SERVICES' section, 'DNS' is selected. The 'DNS' configuration section is visible, showing the following values: DNS Service: On, Resource Record Name: google.com, Type: A Record, Address: 172.217.23.78. The 'Add' button is highlighted.



**Q6 :** En recherchant des informations sur Internet, expliquez pourquoi doit-on utiliser dans certains cas des câbles « droits » et dans d'autres des câbles « croisés ».

**Q7 :** Expliquez en quelques lignes le rôle du serveur DHCP.

**Q8 :** Il vaut mieux configurer certaines machines en adresse IP fixe alors que d'autres pourront être configurées automatiquement. Remplir le tableau fourni dans le document réponse en cochant les cases selon la configuration la plus adaptée.

**Q9 :** Expliquez en quelques lignes le rôle du serveur DNS.

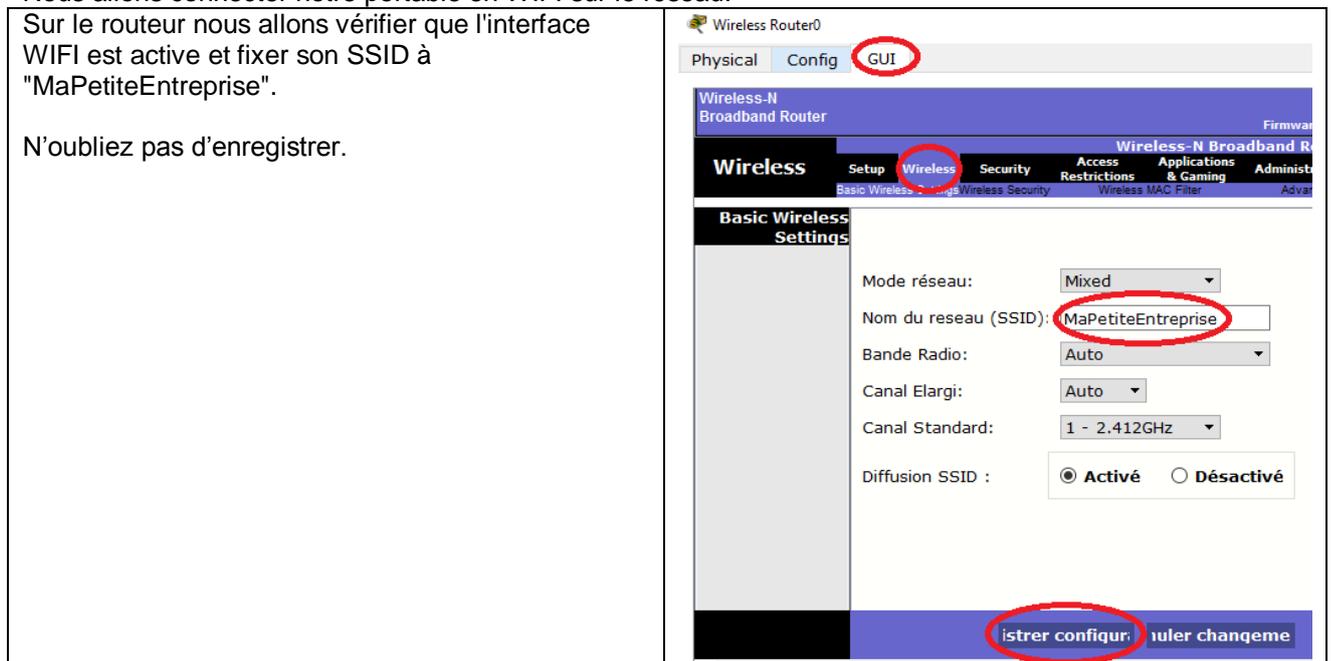
**Q10 :** Remplir le plan d'adressage fourni dans le document réponse.

## 8. Configuration du réseau sans fils (wifi). *Facultatif*

Nous allons connecter notre portable en WIFI sur le réseau.

Sur le routeur nous allons vérifier que l'interface WIFI est active et fixer son SSID à "MaPetiteEntreprise".

N'oubliez pas d'enregistrer.



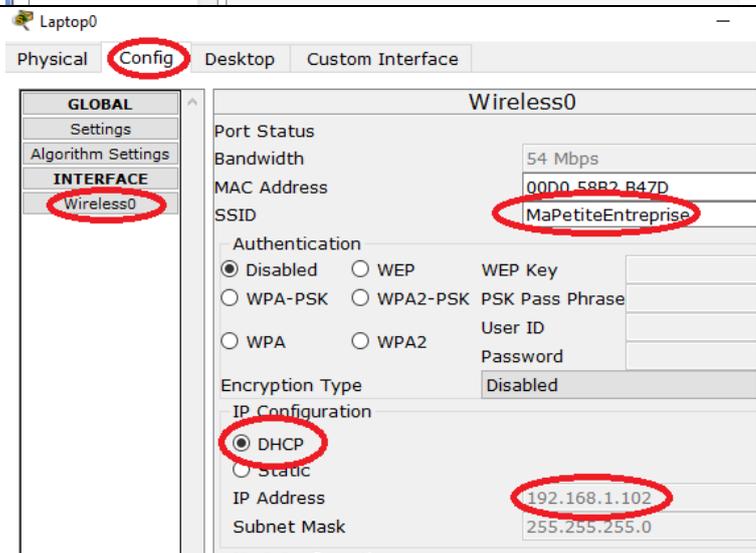
On va maintenant configurer le portable.

S-Si

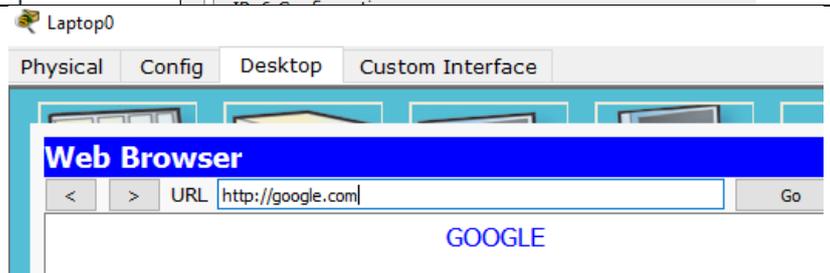
Eteindre le PC  
Retirer l'interface réseau et la remplacer par l'interface "Linksys-WPC300N"  
Redémarrer le PC.



Dans l'onglet "Config", cliquer sur "Wireless"  
Mettre le SSID à "bacpro"  
Vérifier que le portable obtient une adresse IP grâce à notre serveur DHCP.



Et on teste.



**Suite possible :** Sécuriser le WIFI, réserver une IP fixe à l'imprimante, ...