
Support de Travaux Pratiques Atelier Réseaux

Niveau 2^{ème} année Licence Appliquée en Electrotechnique,
Electrotechnique et Automatique

Etablissement ISGI Sfax

Année universitaire 2019-2020

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Travaux pratiques

Atelier Réseaux

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maitre assistante à ISGI de sfax



Sommaire

TP 1 : Réalisation des câbles ETHERNET

TP 2 : Simulation des Réseaux LAN

TP 3 : Topologie des réseaux LAN

TP 4 : Configuration et administration des switches

TP 5 : Routage statique et dynamique

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Atelier Réseaux

TP 1 Réalisation des câbles ETHERNET

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maitre assistante à ISGI de sfax

TP 1 : Réalisation des câbles ETHERNET

Objectifs

- Etudier les différents types de câble ETHERNET
- Réaliser un câble réseau ETHERNET en utilisant un connecteur RJ45

A. Introduction

La connexion entre ordinateurs nécessite une carte réseau implantée dans chaque PC (aussi appelée *Network Interface Card*). La fonction d'une carte réseau est de préparer, d'envoyer et de contrôler les données sur le réseau. La plupart des cartes réseau destinées au grand public sont des cartes Ethernet.

Dans ce TP, on va s'intéresser à différents types de connexion ETHERNET et de câblage des fils de raccordement.

B. ETHERNET

1. Quelques principes simples

- Toutes les stations sont égales vis-à-vis du réseau.
- La méthode d'accès employée est distribuée entre tous les équipements connectés.
- Le mode de transmission est de type bidirectionnel alterné : les signaux transitent dans les deux sens, mais pas simultanément.
- on peut relier ou retirer une machine du réseau sans perturber le fonctionnement de l'ensemble.

2. Les normes du réseau ETHERNET

❖ Les normes Ethernet s'expriment toutes de la même façon (« x » modulation « y ») :

- Avec « x » qui exprime la vitesse en Mb/s.
- Avec comme mode de transmission la modulation en Bande de Base.
- Avec « y » qui décrit le support de communication :

✓ « T » pour les câbles en paires torsadées

Un chiffre pour le câble coaxial :

✓ « 2 » pour le coaxial fin

✓ « 5 » pour le coaxial épais

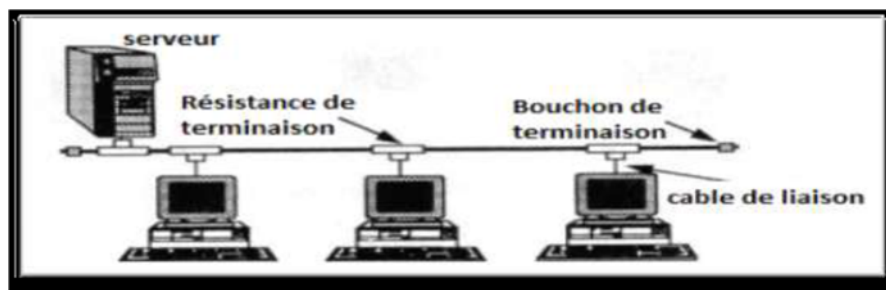
❖ Les caractéristiques générales d'un réseau ETHERNET sont les suivantes :

- La norme IEEE 802.3
- La topologie en bus linéaire ou en bus en étoile
- La transmission des signaux en bande de base
- Un débit de 10 à 100 Mb/s
- Le support peut être « passif » (l'énergie est fournie par l'alimentation des ordinateurs allumés) ou « actif » (des concentrateurs régénèrent le signal) :
 - ✓ Le câblage en coaxial, en paires torsadées et en fibres optiques.
 - ✓ Les connecteurs BNC, RJ45, AUI et/ou les connecteurs pour la fibre optique.
 - ✓ Des trames de 64 à 1518 Octets.

2.1. ETHERNET, IEEE 802.3 10 Base 5

Les réseaux ETHERNET en **10 Base 5** sont aussi appelés ETHERNET STANDARD. Les réseaux ETHERNET en 10 Base 5 utilisent des câbles coaxiaux épais (ETHERNET EPAIS ou THICK ETHERNET).

La norme IEEE 10 Base 5 permet une vitesse de 10 Mb/s sur un câble coaxial de longueur maximale par segments 500 mètres (topologie en bus). Elle est à base de transmission des signaux en bande de base.



Les deux bouts du câble sont joints par une résistance de terminaison de 50 Ohm, cette dernière atténue les réverbérations sur le câble lors de la transmission du signal. La liaison entre les stations est organisée sous forme de Bus. Le nombre maximal est de 100 nœuds (Ordinateurs, répéteurs,) par segment. La longueur maximale pour la totalité du réseau est de 2500 mètres. Un câble de liaison relie les équipements au câble coaxial avec une longueur maximale de 50 mètres.

Le 10 base 5 n'est pratiquement plus utile que dans les environnements présentant des perturbations ou si on veut garantir la confidentialité des échanges.

Les inconvénients de cette méthode :

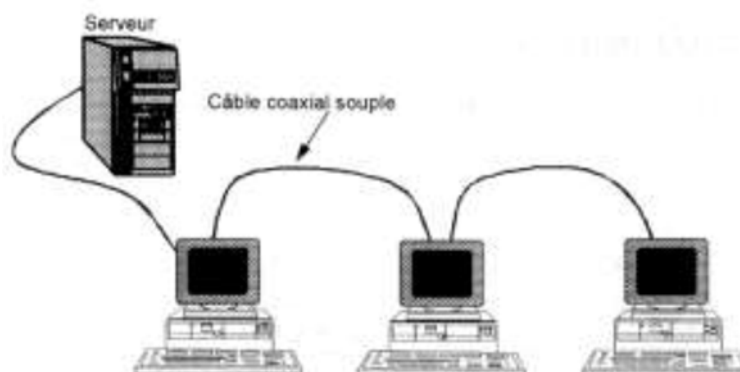
- La rigidité du câble
- Le diamètre du câble
- Le coût
- L'interruption du réseau lors de la rupture du câble.

2.2. ETHERNET, IEEE 802.3 10 Base 2

Les réseaux ETHERNET en **10 Base 2** sont aussi appelés ETHERNET FIN. Ces réseaux sont de bonnes solutions pour les petits réseaux, bon marché, simples à installer et faciles à configurer. Ces réseaux utilisent des câbles coaxiaux fins.

La norme IEEE 10 Base 2 permet une vitesse de 10 Mb/s. Elle est à base de transmission des signaux en bande de base et la longueur maximale d'un segment est de 185 mètres.

Les deux bords dans ce type de réseau sont équipés aussi d'une résistance de 50 Ohm. Le nombre maximal est de 30 nœuds (ordinateurs, répéteurs,) par segment. La longueur maximale pour la totalité du réseau est de 925 mètres.



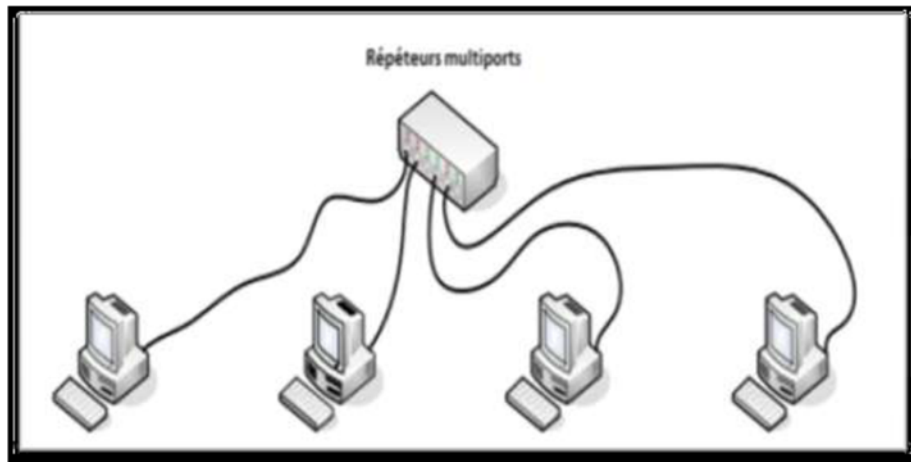
L'inconvénient majeur de cette méthode est qu'elle est très sensible aux perturbations électromagnétiques. Ce type de réseau n'est pratiquement plus utilisé.

2.3. ETHERNET, IEEE 802.3 10 Base T

Généralement, les nouvelles installations sont basées sur le réseau ETHERNET **10 Base T** utilisant un câblage UTP (Paires Torsadées non blindée) de catégorie 5, en effet, ce type de câble permet d'atteindre un débit de 10Mb/s et permet ensuite de passer à un débit de 100

Mb/s. La topologie de ces réseaux semble à une étoile avec un concentrateur (Hub, switch, routeur).

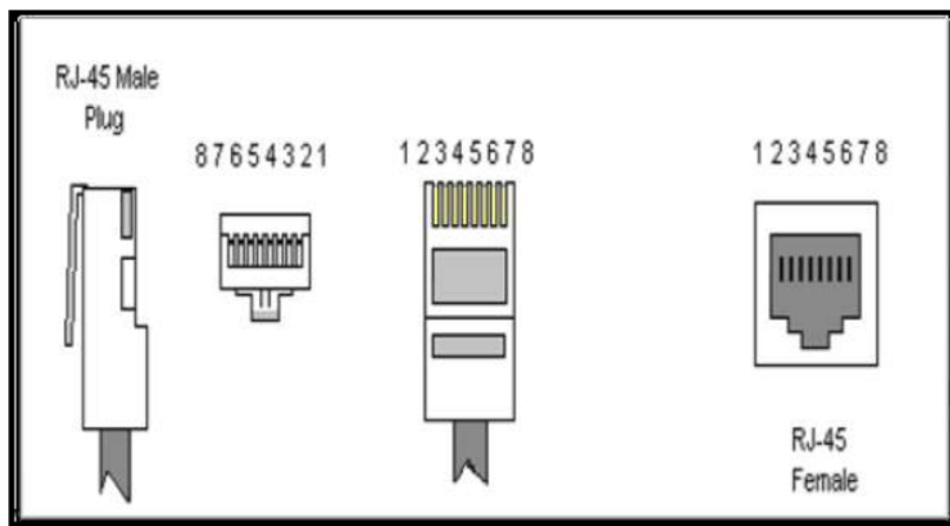
La norme IEEE 802.3 10 base T est à base de transmission bande de base et la longueur maximale d'un segment est de 100m.



Ce réseau est actuellement le plus répandu.

3. Câblage RJ45

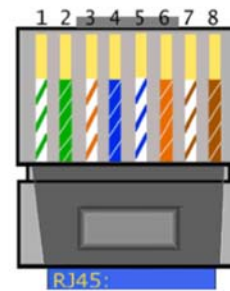
Les câbles ETHERNET en paires utilisent un connecteur sous le nom de RJ45. Le connecteur reprend 8 fils. La norme IEEE 802.3 10 base T utilise seulement 4 fils même si les 8 sont connectés. Ces derniers sont disponibles sur le marché, mais la fabrication des câbles RJ45 est assez facile.



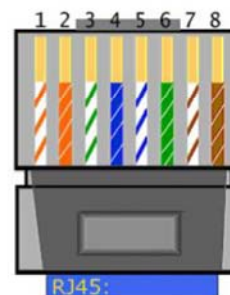
Il existe plusieurs normalisations pour une fabrication de câbles RJ5. Selon la norme EIA/TIA568A et EIA/TIA568B, on prédéfinit le codes couleur suivante :

Norme EIA/TIA568A

T568A			
Nom	N° Broche	N° Paire	Couleur
RD+	1	1	Blanc-vert
RD-	2	1	Vert
TD+	3	2	Blanc-orange
Non utilisée	4	3	Bleu
Non utilisée	5	3	Blanc-bleu
TD-	6	2	Orange
Non utilisée	7	4	Blanc-brun
Non utilisée	8	4	Brun

**Norme EIA/TIA568B**

T568B			
Nom	N° Broche	N° Paire	Couleur
RD+	1	1	Blanc-orange
RD-	2	1	Orange
TD+	3	2	Blanc-vert
Non utilisée	4	3	Bleu
Non utilisée	5	3	Blanc-bleu
TD-	6	2	Vert
Non utilisée	7	4	Blanc-brun
Non utilisée	8	4	Brun

**3.1. Câble droit et câble croisé****3.1.1. Câble droit**

Lorsqu'un câble de raccordement est droit, la couleur des fils aux broches 1 à 8 est identique dans les deux extrémités du câble. Un câble de raccordement droit (T568-A ou B) peut servir à connecter un PC à une prise murale dans une aire de travail. Ce câble peut aussi servir à connecter directement un PC à un port d'un concentrateur ou d'un commutateur.

3.1.2. Câble croisé

Un câble croisé peut relier deux ou plusieurs concentrateurs ou commutateurs au sein d'un réseau local ou connecter deux postes de travail. Il permet de relier ensemble deux postes de travail ou un poste de travail et un serveur sans avoir à installer un concentrateur entre eux.

Ce câble est fabriqué de manière qu'une extrémité soit câblée selon la norme T568-A et l'autre selon la norme T568-B. cela permute (croise) les paires de transmission et de réception (2 et 3) pour permettre la communication.

3.2. Les étapes de réalisation d'un câble RJ45



- Utilisez une pince à sertir, coupez la terminaison du câble que vous allez utiliser afin de s'assurer de construire sur une partie neuve.



- Enlever 2/3 cm de la gaine du câble (faire attention à ne pas corrompre les fils). Pour ce faire, utilisez la pince à sertir.



- Séparez les paires torsadées afin d'obtenir 8 fils séparés. Il faut lisser les fils le maximum dans le but de faciliter leur pénétration dans le connecteur.



- En bougeant les fils de droite à gauche, ranger ces derniers selon l'ordre désiré puis bien couper les fils afin qu'ils soient bien alignés.



- Tenez le connecteur RJ45 en fixant en vue face l'embout dans lequel vous allez ranger les fils. Insérez les fils dans le connecteur. Pour atteindre la connexion désirée, insérer du maximum que vous pouvez les fils dans le connecteur RJ45.



- Serrez les poignets de la pince et répétez au moins deux fois cette étape afin d'être sûre que la terminaison du câble est solide. Vérifiez que les contacts sont poussés vers l'intérieur.



- Une fois que vous avez terminé le premier côté, passez à la deuxième extrémité du câble.



Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Atelier Réseaux

TP 2 : Simulation des Réseaux LAN

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maitre assistante à ISGI de sfax

TP 2 : Simulation des Réseaux LAN

Objectif :

- Comprendre les étapes de mise en place d'un réseau local.

A. Les adresses IP

1. Définition d'une adresse IP

La communication entre deux ordinateurs se fait à travers le protocole Internet Protocol (IP) en utilisant des adresses d'identification appelée « Adresse IP ». Ces adresses sont composées de 4 nombres entiers (entre 0 et 255) séparées par un point : X.Y.Z.W

Chaque ordinateur sur un réseau peut avoir une seule adresse IP sur un réseau.

2. Déchiffrement d'une adresse IP

Une adresse IP se compose de deux parties:

- Une partie des nombres à gauche désignant l'identifiant réseau : ID de réseau (*net-ID*).
- Une partie des nombres à droite désignant l'identifiant des ordinateurs sur ce réseau: ID d'hôte (*host-ID*).

3. Des adresses particulières

- L'adresse IP qui se termine par zéros, désigne l'**adresse du réseau** à laquelle elle appartient. Cette adresse ne peut pas être attribuée aux machines.
- L'adresse 127.0.0.1 est une adresse de re-bouclage, cette adresse représente l'adresse de la carte réseau de la machine locale.

4. Les classes des adresses réseaux

4.1. Adresses de Classe A

Le premier octet de l'adresse IP représente l'identifiant réseau. Sur ce réseau il est possible de créer 2^7 possibilités de sous-réseaux.

Les réseaux de classe A sont les réseaux allant de **1.0.0.0** à **126.0.0.0**.

Les trois octets à droite sont réservés aux ordinateurs du réseau.

Ce réseau peut contenir : $2^{24} - 2^1 = 16777214$ ordinateurs.

- Une adresse IP de classe A, en binaire, est représentée comme suit:

0	xxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Réseau		Ordinateurs		

4.2. Classe B

Les deux premiers octets de l'adresse IP représentent le réseau. Sur ce réseau il est possible de créer 2^{14} possibilités de sous-réseaux.

Les adresses réseaux de classe B allant de **128.0.0.0** à **191.255.0.0**.

Les deux octets à droite sont réservés aux ordinateurs du réseau

Ce réseau peut contenir : $2^{16}-2^1 = 65534$ ordinateurs.

- Une adresse IP de classe B est représentée comme suit:

10	xxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Réseau			Ordinateurs	

4.3. Classe C

Les trois premiers octets de l'adresse IP représentent le réseau. Sur ce réseau il est possible de créer 2^{21} possibilités de sous-réseaux.

Les adresses réseaux de classe C allant de **192.0.0.0** à **223.255.255.0**.

L'octet de droite est réservé aux ordinateurs du réseau

Ce réseau peut contenir : $2^8-2^1 = 254$ ordinateurs.

- Une adresse IP de classe C est représentée comme suit:

110	xxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Réseau				Ordinateurs

B. Manipulation

1. Vérifiez le bon fonctionnement de la carte réseau de votre PC en utilisant la commande «ping», en exécutant la commande suivante : ping 127.0.0.1.

```
Invite de commandes
Microsoft Windows [version 10.0.18362.1256]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\ellou>ping 127.0.0.1

Envoi d'une requête 'Ping' 127.0.0.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128
Réponse de 127.0.0.1 : octets=32 temps<1ms TTL=128

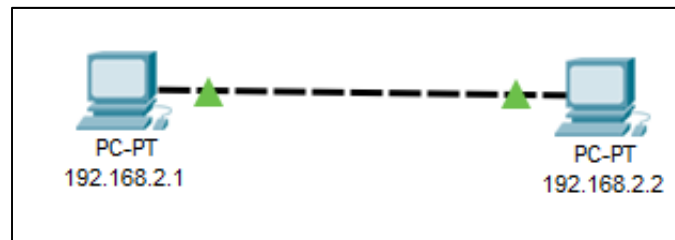
Statistiques Ping pour 127.0.0.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

2. Exécutez la commande « ipconfig » pour savoir votre adresse IP.

```
>>ipconfig
```

```
C:\Users\ellou>ipconfig
```

3. Simuler un réseau de deux ordinateurs en utilisant le câble ETHERNET approprié:



4. Exécutez la commande « ping » avec l'adresse du PC directement connecté afin de vérifier le bon fonctionnement du réseau local simulé.

```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.3

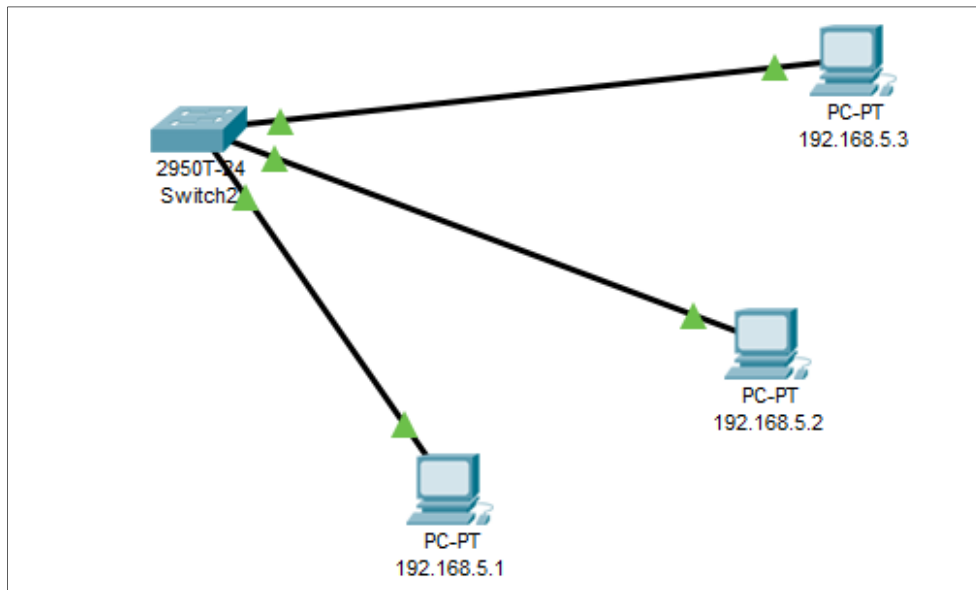
Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>
```

5. Simuler un réseau de 3 PCs connecté à un switch en utilisant les câbles appropriés :



6. Exécutez la commande « ping » avec les adresses des autres PCs connecté à ce réseau afin de vérifier le bon fonctionnement du réseau local simulé.

The screenshot shows a Packet Tracer PC Command Line window for PC4. The window has tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The Desktop tab is active, showing a Command Prompt window. The Command Prompt displays the output of a ping command executed from PC4 to PC3 (192.168.5.3). The output shows four successful replies with 32 bytes of data, a time of 1ms, and a TTL of 128. The ping statistics for 192.168.5.3 show 4 packets sent, 4 received, and 0% loss.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.5.3

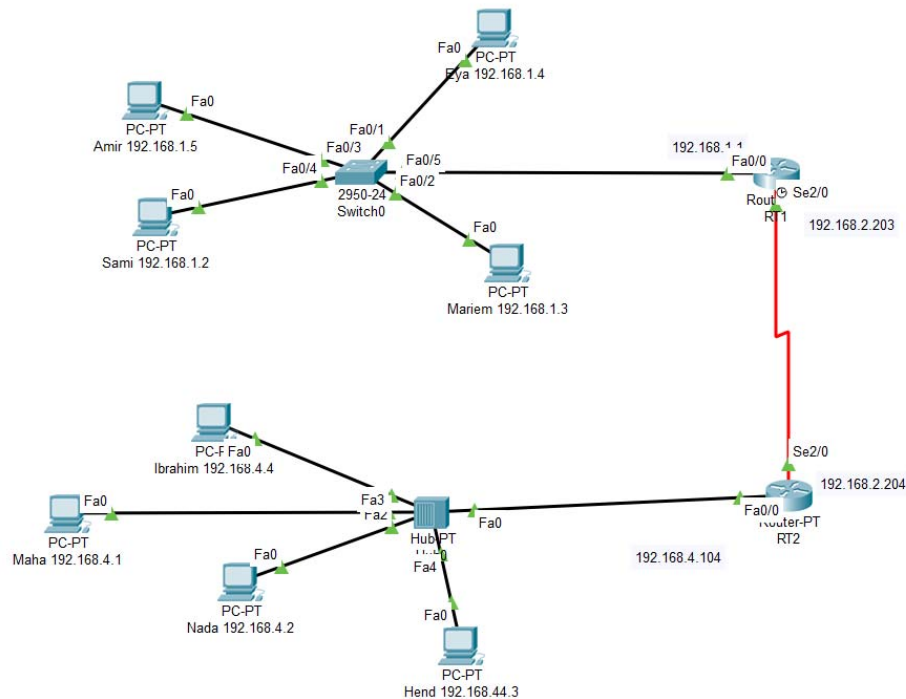
Pinging 192.168.5.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.5.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.3: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.5.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

c:\>
```


7. On considère le schéma du réseau suivant :



1. Pourquoi Hend ne peut pas communiquer avec le reste des PCs qui sont sur le même réseau ?

- L'adresse IP de hend appartient au réseau 192.168.44.0 et sur le réseau il n'y a pas d'une machine qui appartient à ce réseau sauf le PPC de Hend.

Quelle est la solution ?

- Modifier l'adresse IP de hend (192.168.4.3)

2. Amir a envoyé un message à l'adresse 192.168.1.2. Qui va recevoir ce message et qui est le concerner ?

- Le destinataire de ce message c'est le Pc de Eya. Dans ce segment réseau Eya qui va recevoir ce message grâce à la fonction de commutation du Switch (Switch0).

3. Ibrahim a envoyé un message à l'adresse 192.168.4.2. Qui va recevoir ce message et qui est le concerner ?

- Le destinataire de ce message c'est le Pc de Nada. Dans ce segment réseau toutes les Pc vont recevoir ce message a cause de la fonction de diffusion du Hub (Hub0).

4. Mariem a envoyé un message à l'adresse 192.168.1.255. Qui va recevoir ce message et qui est le concerner ?

- L'adresse IP 192.168.1.255 est une @IP de diffusion alors toutes les Pc connecté au Switch0 vont recevoir ce message.

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Atelier Réseaux

TP 3 : Topologie des réseaux LAN

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maitre assistante à ISGI de sfax

TP 3 : Topologie des réseaux LAN

Objectifs:

- Comprendre le principe de fonctionnement d'un hub et d'un Switch
- Réaliser la configuration IP des PCs (adresse IP, masque de réseau)
- Tester la connexion dans un LAN à l'aide de la fonction Ping.

1. Différence entre un Hub et Switch

1.1. Topologie

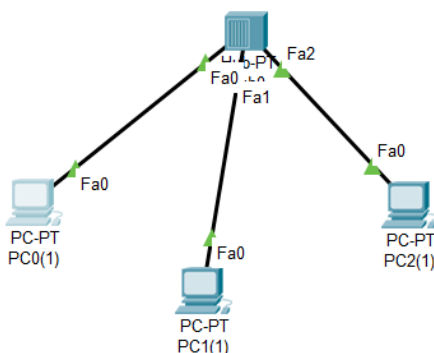


Figure 1: Hub

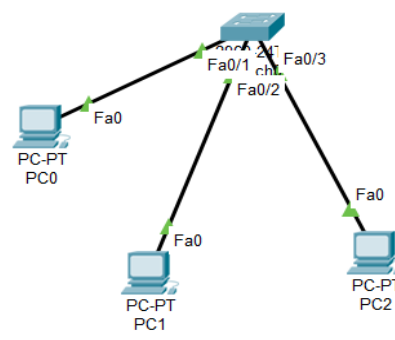


Figure 2: Switch

- Ajouter un Hub et 3 PCs (Figure1)
 - Connecter FastEthernet0 au FastEthernet du PC0
 - Connecter FastEthernet1 au FastEthernet du PC1
 - Connecter FastEthernet2 au FastEthernet du PC2
- Ajouter un Switch 2950-24 et 3 PCs (Figure2)
 - Connecter Fa0/1 au PC0
 - Connecter Fa0/2 au PC1
 - Connecter Fa0/3 au PC2
- Ne pas connecter le Hub et le Switch

Question 1 : Quel câble doit-on utiliser pour connecter les PCs avec Hub et Switch ?

➤ Câble Ethernet droit

1.2. Configuration des adresses IP des PCs

- Pour associer une adresse IP à un PC :
 - Cliquer sur le PC
 - Choisir menu « Desktop »
 - Cliquer sur « IPConfiguration »
- Affecter les adresses IP et le masque de réseau aux PCs selon le tableau ci-dessous :

	PC	@IP	Masque de réseau
Hub	PC0	192.168.1.1	255.255.255.0
Hub	PC1	192.168.1.2	255.255.255.0
Hub	PC2	192.168.1.3	255.255.255.0
Switch	PC0	192.168.2.1	255.255.255.0
Switch	PC1	192.168.2.2	255.255.255.0
Switch	PC2	192.168.2.3	255.255.255.0

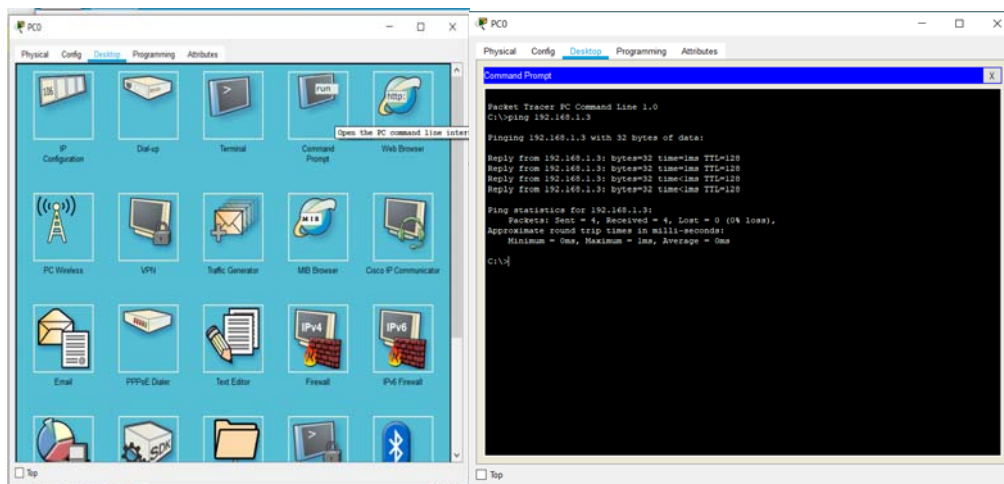
Question 2 : Pourquoi il est nécessaire de configurer l'adresse IP et le masque de réseau dans les PCs ?

- La configuration IP permet d'identifier un Pc sur un réseau.

1.3. Tester la connexion à l'aide de la commande Ping

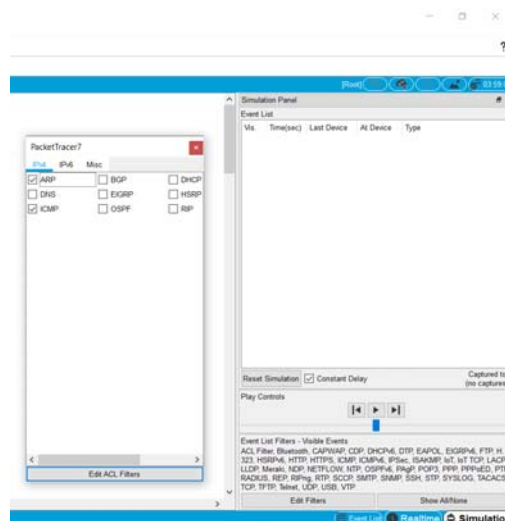
▪ Pour le Hub0

- En mode Realtime
 - Cliquer sur le PC0
 - Choisir menu « Desktop »
 - Cliquer sur « command prompt »
 - Effectuer un Ping de PC0 vers PC2

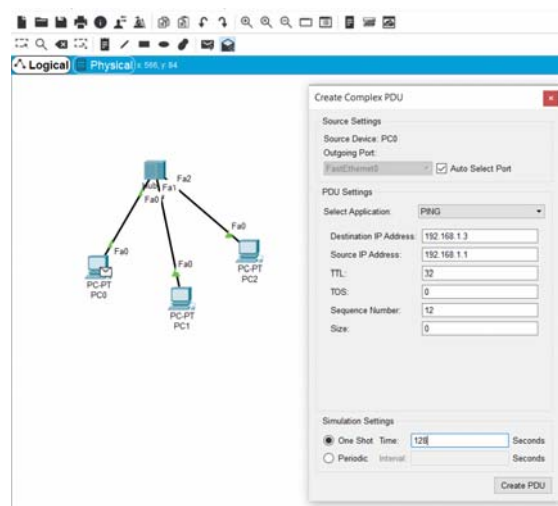



➤ En mode Simulation

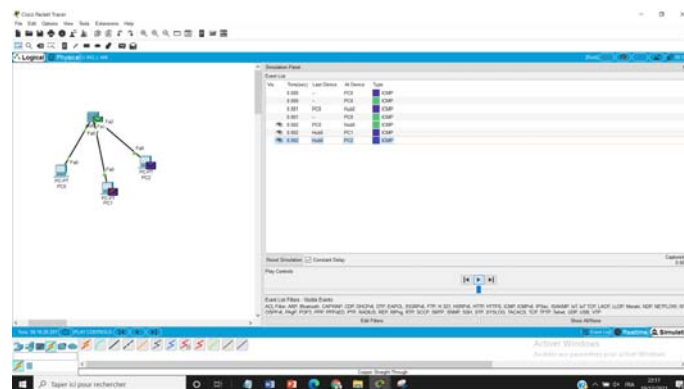
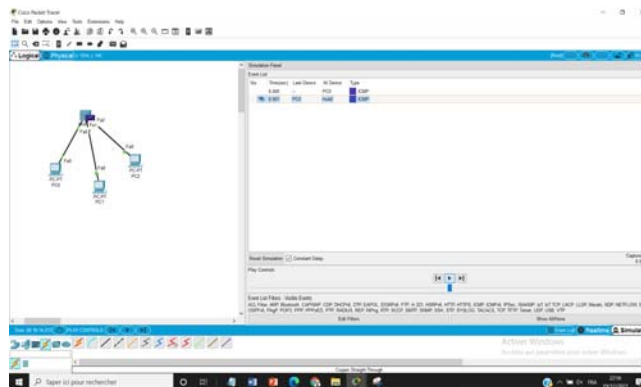
- Cliquer sur le bouton « Edit Filters » et activer seulement les messages ICMP et ARP.



- Effectuer un Ping de PC0 vers PC2 en utilisant « Add Simple PDU » :



- Cliquer sur 
- Cliquer sur PC0 (PC source) puis sur PC2 (PC destination)
- Commencer la simulation en cliquant sur le bouton « Auto Capture /Play »



Question 3 : En se basant sur cet exemple expliquez le fonctionnement du Hub.

Un concentrateur (Hub) se compose de plusieurs ports Ethernet. Lorsque le Hub reçoit un paquet sur un port, il diffuse ce paquet sur toutes les autres ports.

Question 4 : Quel est le mode de transmission?

➤ **Transmission en broadcast**

- Ajouter un 2ème Ping de PC2 vers PC0 en utilisant « Add Simple PDU »
- Exécuter les deux Ping au même temps.

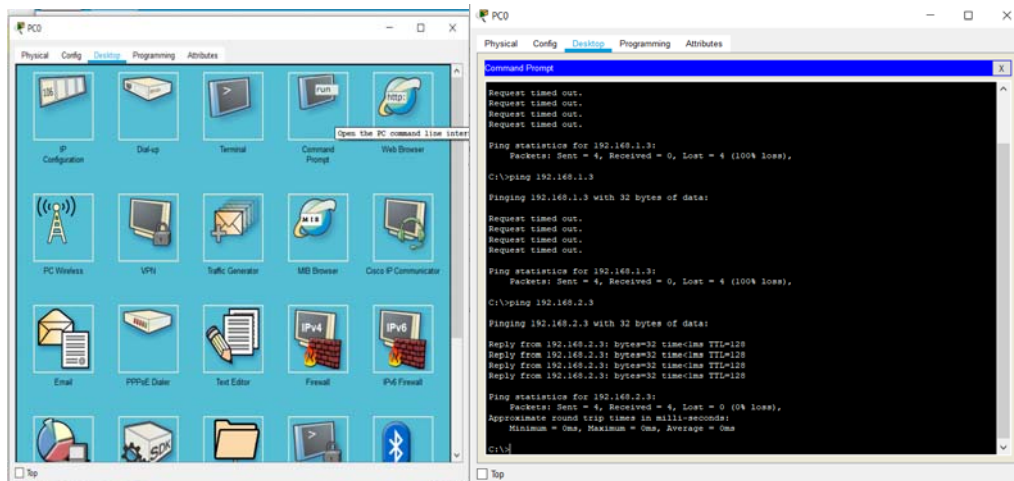
Question 5 : Comment Hub0 se comporte-t-il suite des deux Ping au même temps ?

➤ **Suite à la réception de deux paquet ICMP, Le Hub génère des collisions**


■ Pour le Switch0

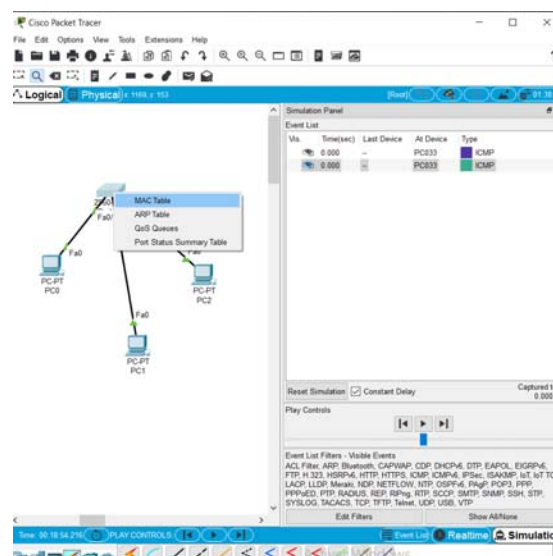
➤ En mode Realtime


- Cliquer sur le PC0
- Choisir menu « Desktop »
- Cliquer sur « command prompt »
- Effectuer un Ping de PC0 vers PC2



➤ En mode Simulation

- Afficher la table d'adresses MAC du Switch0 :
 - Cliquer sur la loupe 
 - Cliquer sur le Switch0 et choisir MAC Table



- Effectuer un Ping de PC0 vers PC2 en utilisant « Add Simple PDU » 

Question 6 : Au début la table d'adresse MAC de Switch0 ne contient pas l'adresse MAC destination, comment le Switch achemine le paquet ICMP?

- Le Switch se comporte comme un hub il diffuse le paquet sur tous les ports.

Question 7 : Quand la table d'adresse MAC du Switch0 contient l'adresse MAC destination, quel avantage à le Switch par rapport à un Hub ?

- Le switch envoie le paquet au Pc concerné grâce à la fonction de commutation.

Question 8 : Quelle est le mode de transmission utilisé ?

- Transmission en unicast

○ Ajouter un Ping de PC0 vers PC2 en utilisant « Add Simple PDU »



Question 9 : Comment le Switch a procédé suite à la réception de deux paquets ICMP (ping) à la fois ?

- Il fait la commutation de chaque paquet à sa destination.

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Atelier Réseaux

TP 4 : Configuration et Administration des switches

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maître assistante à ISGI de sfax

TP 4 : Configuration et Administration des switchs

Objectifs:

- Apprendre les bases de configuration d'un commutateur Ethernet (switch)
- Configurer des VLANs.

▪ Configuration et Administration d'un switch

➤ Les niveaux d'accès à un switch : Par mesure de sécurité, l'IOS sépare les sessions d'exécution en trois niveaux d'accès :

- *Mode **exec** ou utilisateur* : mode avec droits restreints (>). Il permet à un utilisateur d'accéder uniquement à un nombre de commandes de contrôle de base
- *Mode privilégié ou **enable*** : mode de consultation de la configuration (#). Il permet à une personne d'accéder à toutes les commandes d'un périphérique.
- *Mode configuration (**conf**)* : mode de modification de la configuration.

➤ Les commandes de configuration :

- ***enable*** : bascule en mode privilégié avec mot de passe.
- ***configure terminal** ou **conf t*** : passer à la configuration globale en indiquant que celle-ci se fera à partir du terminal.
- ***exit*** : pour descendre d'un niveau de commande.
- ***CTRL-Z** ou **end*** : pour sortir du mode configuration.
- Le ? permet de voir les commandes disponibles et leurs différentes options.

➤ Manipulation des configurations :

Switch#show running-config

Switch(config)#hostname

Switch1 //attribue un nom au switch

Switch#Show interfaces // afficher les interfaces du switch

Switch#Show interfaces identifiant_interface // affiche les informations de l'interface mentionnées

➤ Configuration d'une interface :

Switch(config)#interface nom_interface // passer en mode configuration de l'interface donnée

Switch(config-if)#shutdown //désactive l'interface

Switch(config-if)#no shutdown // active l'interface

▪ Intérêt des VLANs

Les Vlan sont utilisés pour regrouper, d'une manière virtuelle, plusieurs machines partageant les mêmes propriétés. Les ordinateurs appartenant au même Vlan peuvent communiquer sans problème même s'ils ne sont pas raccordés au même switch. Par contre deux ordinateurs de Vlan différents ne pourront pas communiquer.

▪ Les commandes de configuration des VLANs

✚ Afficher la configuration courante des VLAN

```
Switch#show vlan
```

```
Switch#show vlan brief
```

```
Switch#show vlan name nom_VLAN
```

```
Switch#show vlan id identificateur_VLAN
```

✚ Créez un VLAN

```
Switch#vlan database // passer en mode configuration de vlan
```

```
Switch(vlan)#vlan numéro_vlan name nom_vlan
```

✚ Affectez des ports (interfaces) à un VLAN

```
Switch(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan numéro_VLAN
```

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

✚ Supprimez un port d'interface d'un VLAN

```
Switch(config-if)#no switchport access vlan numéro_VLAN
```

✚ Supprimez un VLAN : pour supprimer un VLAN entier, passez en mode *privilégié* et utilisez la commande suivante.

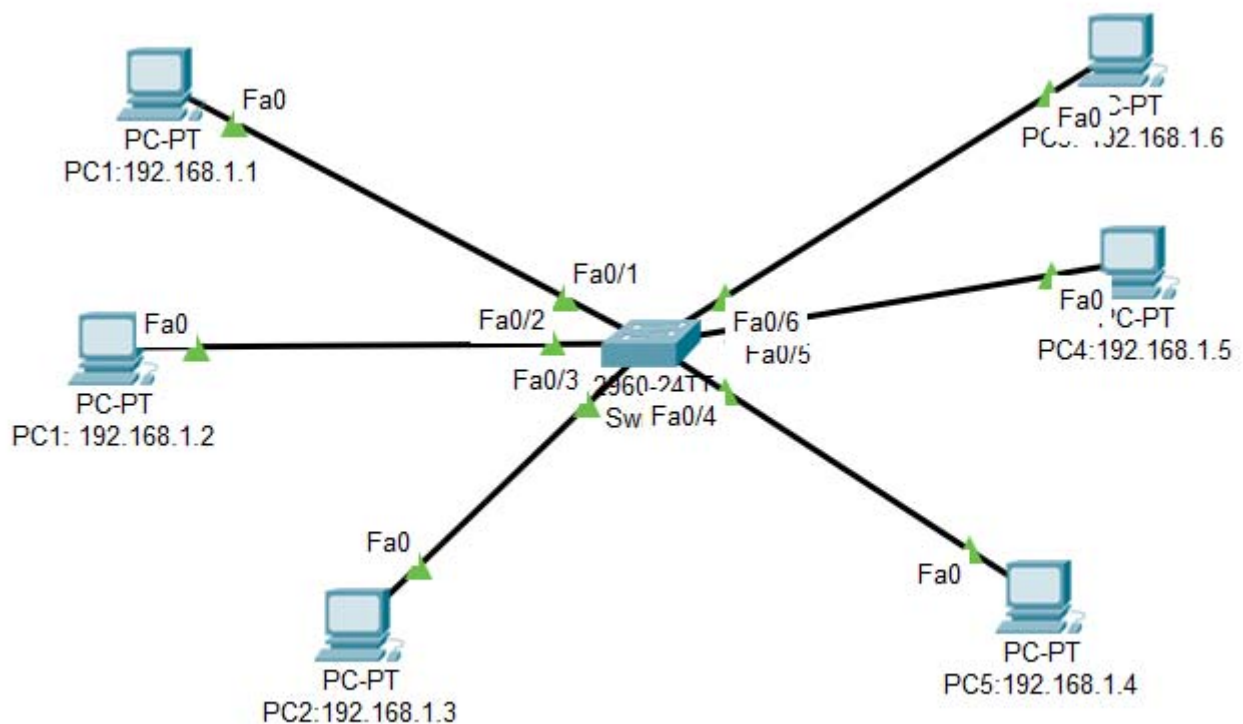
```
Switch(vlan)#no vlan numéro_vlan
```

▪ Partie A

Travail demandé

Les postes de l'ISGI sont répartis sur deux départements: département Informatique et département Electronique. On propose de les diviser sur deux Vlan.

Réalisez le schéma ci-dessous.



1) Renommer le switch0 avec un nouveau nom : *ISGI*

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)#hostname ISGI
```

```
ISGI(config)#
```

2) Envoyez une commande Ping de PC2 vers PC_i, $i \in \{1, \dots, 6\}$.

Résultat de la commande ping entre PC2 et PC6

```

PC1: 192.168.1.2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.6

Pinging 192.168.1.6 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.6: bytes=32 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 0ms

C:\>
  
```

3) Créer deux VLANs Telecom & Informatique sur le switch

```
ISGI >enable
ISGI#vlan database
ISGI(vlan)#vlan 10 name Electronique
VLAN 10 added:
  Name: Electronique
ISGI(vlan)#vlan 20 name Informatique
VLAN 20 added:
  Name: Informatique
ISGI(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
```

4) Afficher la liste des VLANs et les interfaces qui leur sont connectées en utilisant la commande :

```
ISGI #show vlan
```

```
ISGI#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2
10   Electronique           active
20   Informatique           active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default          active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrgdMode Transl Trans2
-----
1    enet   100001    1500  -      -      -      -    -        0      0
10   enet   100010    1500  -      -      -      -    -        0      0
20   enet   100020    1500  -      -      -      -    -        0      0
--More-- |
```

5) Ajouter les PC1, 2 et 3 au vlan Electronique et 4, 5 et 6 au vlan Informatique.

```
ISGI #configure terminal
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/1
ISGI(config-if)# switchport mode access
ISGI(config-if)# switchport access vlan 10
ISGI(config-if)# exit
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/2
ISGI(config-if)# switchport mode access
ISGI(config-if)# switchport access vlan 10
ISGI(config-if)# exit
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/3
ISGI(config-if)# switchport mode access
ISGI(config-if)# switchport access vlan 10
ISGI(config-if)# exit
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/4
ISGI(config-if)# switchport mode access
ISGI(config-if)# switchport access vlan 20
ISGI(config-if)# exit
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/5
ISGI(config-if)# switchport mode access
```

```
ISGI(config-if)# switchport access vlan 20
ISGI(config-if)# exit
```

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/6
ISGI(config-if)# switchport mode access
ISGI(config-if)# switchport access vlan 20
ISGI(config-if)# exit
```

6) Tester la connectivité entre PC1 et PC3. Cette connexion a-t-elle réussi? Pourquoi ?

- Oui, la requête aboutie parce que PC1 et PC3 appartiennent au même Vlan (Vlan 10 Electronique)

7) Tester la connectivité entre PC1 et PC5. Cette connexion a-t-elle réussi? Pourquoi ?

- Non, il n'y a pas de connexion parce que PC1 et PC5 n'appartiennent pas au même Vlan (PC1 Vlan 10 Electronique), (PC5 Vlan 20 Informatique).

8) Supprimer PC3 du vlan10

```
ISGI(config)# interface FastEthernet0/3
ISGI(config-if)#no switchport access vlan 10
```

```
ISGI#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
10 Electronique	active	Fa0/1, Fa0/2
20 Informatique	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

9) A quel VLAN appartient PC3 ?

- PC3 appartient au vlan numéro 1 par default (default) .

10) Ajouter PC3 au vlan informatique et vérifier la configuration des vlans.

```
ISGI(config)#interface fastEthernet 0/3
ISGI(config-if)#switchport mode access
ISGI(config-if)#no switchport access vlan 20
```

11) Supprimer le vlan Electronique:

```
ISGI#vlan database
ISGI(vlan)#no vlan 10
Deleting VLAN 10...
ISGI(vlan)#
```

12) Enregistrer les modifications effectuées sur le switch.

```
ISGI#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
ISGI#
```

■ Partie B : VLAN trunking

Le trunking sert dans l'extension d'un domaine VLAN sur d'autres switch. Les équipements CISCO utilise le protocole VTP (VLAN Trunking Protocol), un lien qui relie deux interfaces configurées en mode Trunk permet d'étendre les VLANs entre deux switchs (transporte le trafic de plusieurs VLANs).

- Pour définir un port (interface) en tant que port de Trunking :

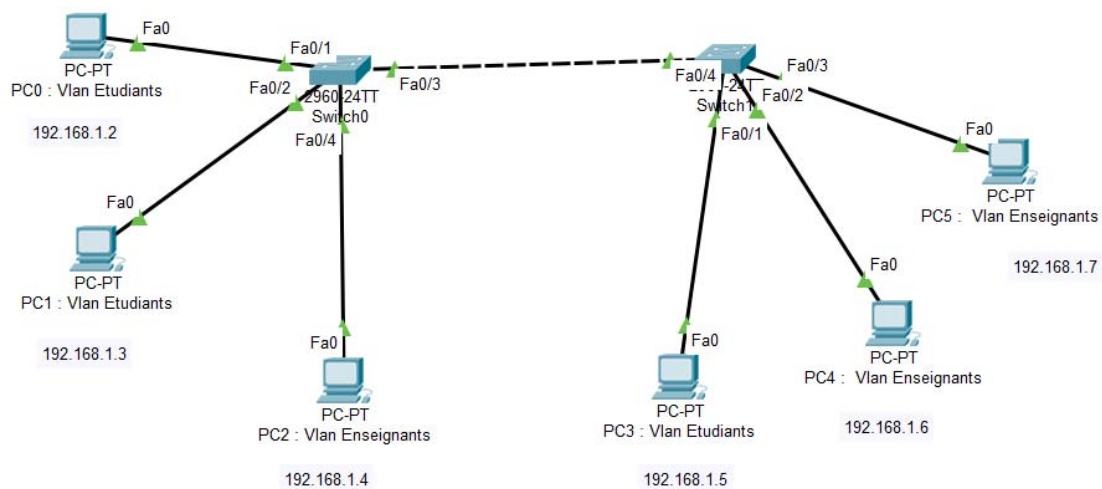
```
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
```

- Pour ajouter ou supprimer un vlan à la liste des VLANs

```
Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan remove numéro_vlan
```

```
Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan add numéro_vlan
```

Manipulation



- 1) Configurer les adresses IP des PC suivant le schéma ci-dessus.
- 2) Ajouter deux nouveaux VLAN : 14 Etudiants et 16 Enseignants au niveau des deux switchs.

➤ Switch0

```
Switch0 >enable
Switch0 #vlan database
Switch0 (vlan)#vlan 14 name Etudiants
VLAN 10 added:
  Name: Electronique
Switch0 (vlan)#vlan 16 name Enseignants
VLAN 20 added:
  Name: Informatique
Switch0 (vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
```

➤ Switch1

```
Switch1>enable
Switch1 #vlan database
Switch1(vlan)#vlan 14 name Etudiants
VLAN 10 added:
  Name: Electronique
Switch1(vlan)#vlan 16 name Enseignants
VLAN 20 added:
  Name: Informatique
Switch1(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
```

3) Affecter les interfaces des postes PC0, PC1 et PC3 au VLAN Etudiants.**➤ Switch0**

```
Switch0 #configure terminal

Switch0(config)# interface FastEthernet0/1
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 14
Switch0(config-if)# exit
```

```
Switch0(config)# interface FastEthernet0/2
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 14
Switch0(config-if)# exit
```

➤ Switch1

```
Switch0#configure terminal
Switch0(config)# interface FastEthernet0/3
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 14
Switch0(config-if)# exit
```

4) Affecter les interfaces des postes PC2, PC4 et PC5 au VLAN Enseignants.**➤ Switch0**

```
Switch0 #configure terminal

Switch0(config)# interface FastEthernet0/4
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 16
Switch0(config-if)# exit
```

➤ Switch1

```
Switch0#configure terminal
Switch0(config)# interface FastEthernet0/1
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 16
Switch0(config-if)# exit
```

```
Switch0(config)# interface FastEthernet0/2
Switch0(config-if)# switchport mode access
Switch0(config-if)# switchport access vlan 16
Switch0(config-if)# exit
```


5) Afficher la configuration des VLAN pour les deux Switch.

➤ Switch0

Switch#show vlan

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
14	Etudiants	active	Fa0/1, Fa0/2
16	Enseignants	active	Fa0/4
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

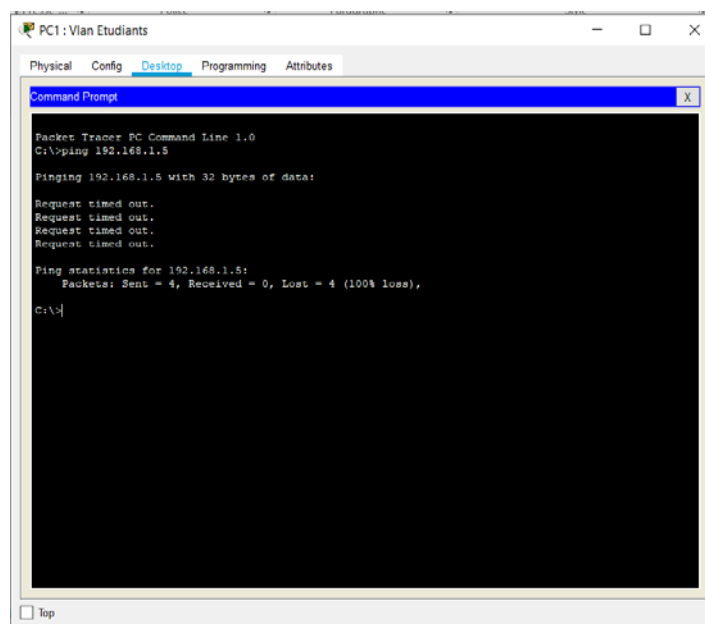
➤ Switch1

Switch#show vlan

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
14	Etudiants	active	Fa0/1
16	Enseignants	active	Fa0/2, Fa0/3
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

6) Faites un ping du poste PC1 vers PC3. Est-ce que cette commande aboutit ? Expliquer.

- Non, la requête n'a pas abouti parce que les deux Pc appartiennent au même Vlan logiquement mais physiquement chaque PC est connecter à un switch.



7) Définir les deux interfaces qui relient les deux Switch en mode Trunk.

➤ **Switch0**

```
Switch0(config)#interface FastEthernet0/3  
Switch1(config-if)#switchport mode access  
Switch0(config-if)#switchport mode trunk
```

➤ **Switch1**

```
Switch1(config)#interface FastEthernet0/4  
Switch1(config-if)#switchport mode access  
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
```

8) Faites un Ping du poste PC1 vers PC3. Est-ce que cette commande aboutit ? Expliquer.

- Oui, parce que la liaison entre les deux switches est en mode trunk donc physiquement ils sont connectés et les deux PC appartiennent au même vlan.

9) Faites un ping du poste PC1 vers PC5. Est-ce que cette commande aboutit ? Expliquer.

- Non, parce que les deux PC appartiennent pas au même vlan.

10) Au niveau du switch1, supprimer le VLANs Enseignant de la liste des VLANs du port défini en mode Trunk.

```
Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan remove 16
```

11) Faites un ping du poste PC2 vers PC5. Est-ce que cette commande aboutit ? Expliquer.

- Non, parce que le switch 2 ne contient pas la configuration nécessaire pour faire la commutation des informations du vlan 20 (Enseignant).

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université de Sfax
Institut Supérieur de Gestion Industrielle de Sfax



Atelier Réseaux

TP 5 : Routage statique et dynamique

2018 – 2019

2^{ème} année Licence appliquée Electronique, Electrotechnique et Automatique

Enseignantes:

Nessrine ELLOUMI, Assistante Vacataire à ISGI de sfax

Habiba LOUKIL, Maitre assistante à ISGI de sfax

TP 5 : Routage statique et dynamique

Objectifs

- Comprendre les notions de base sur les routeurs
- Création de quelques montages sous Packet Tracer
- Connaître les principales commandes d'un routeur Cisco

A. Introduction aux routeurs Cisco

Un routeur est un élément intermédiaire dans un réseau informatique assurant le routage des paquets. Pour démarrer, un routeur doit charger le bootstrap et le système d'exploitation, ainsi qu'un fichier de configuration, le routeur passe en mode setup. A la fin du mode setup, une copie de sauvegarde du fichier de configuration peut être enregistrée en mémoire vive rémanente (NVRAM).

L'objectif des routines de démarrage de la plate-forme logicielle Cisco IOS est de lancer les opérations de routage. Pour ce faire, les routines de démarrage effectuent les opérations suivantes :

- Vérifier que le matériel de routeur a été testé et est opérationnel
- Trouver et charger l'IOS
- Trouver et appliquer le fichier de configuration de démarrage ou passer en mode setup

Lorsque vous mettez un routeur Cisco sous tension, il effectue un test automatique de mise sous tension (POST). Au cours de ce test, il exécute les diagnostics chargés en mémoire ROM sur tous les modules physiques. Ces diagnostics vérifient le fonctionnement de base du processeur, de la mémoire et des ports d'interface réseau. Une fois le matériel vérifié, le routeur initialise le logiciel. Après le test POST, l'initialisation du routeur se déroule comme suit :

- **Etape1** : Le chargeur de bootstrap générique de la mémoire ROM s'exécute. Un bootstrap est un jeu d'instructions simple qui teste le matériel et initialise l'IOS.
- **Etape2** : L'IOS peut se trouver à différents endroits. Le champ de démarrage du registre de configuration détermine l'endroit à utiliser au moment du chargement de l'IOS. Si le champ indique un chargement à partir de la mémoire flash ou du réseau, les commandes boot system du fichier de configuration précisent le nom et l'emplacement exact de l'image.
- **Etape3** : L'image du système d'exploitation est chargée. Lorsque l'IOS est chargé et opérationnel, une liste des composants matériels et logiciels s'affiche sur l'écran de la console.
- **Etape4** : Le fichier de configuration stocké dans la mémoire NVRAM est chargé dans la mémoire principale, puis il est exécuté ligne par ligne. Les commandes de configuration lancent les processus de routage, fournissent les adresses aux interfaces et définissent les autres caractéristiques de fonctionnement du routeur.
- **Etape5** : Si la mémoire NVRAM ne contient pas de fichier de configuration valide, le système d'exploitation recherche un serveur TFTP disponible. S'il n'en trouve aucun, le dialogue de configuration est établi.

Rq : Le mode setup n'est pas conçu pour entrer des fonctions de protocole complexes dans le routeur.

Sa fonction principale est de permettre à l'administrateur d'installer une configuration initiale pour un routeur s'il est impossible d'obtenir une configuration à partir d'une autre source.

Dans le mode setup, les réponses par défaut apparaissent entre crochets [] à la suite de la question.

Appuyer sur la touche « Entrée » pour accepter les valeurs par défaut. Au cours du processus de configuration, vous pouvez appuyer sur « Ctrl-C » à tout moment pour mettre fin au processus.

Lorsque vous achevez la configuration à l'aide de « Ctrl-C », toutes les interfaces sont administrativement désactivées.

Une fois le processus de configuration en mode setup terminé, les options suivantes s'affichent :

- ✓ [0] Go to the IOS command prompt without saving this config.
- ✓ [1] Return back to the setup without saving this config.
- ✓ [2] Save this configuration to nvram and exist.

B. Configuration des routeurs Cisco

1. Les modes d'un routeur Cisco

Les principaux modes sont les suivants :

- Mode d'exécution utilisateur
- Mode d'exécution privilégié
- Mode de configuration globale
- Modes de configurations spécifiques

2. Représentation des modes d'un routeur Cisco

• **Mode d'exécution utilisateur** : Permet la consultation de toutes les informations liées au routeur sans savoir les modifier.

- ✓ Ce mode est représenté comme suit: **Router >**

• **Mode d'exécution privilégié** : Permet la visualisation de l'état du routeur est d'importer/exporter des images d'IOS.

- ✓ Ce mode est représenté comme suit: **Router #**

• **Mode de configuration globale** : Permet l'utilisation des commandes de configuration générales du routeur.

- ✓ Ce mode est représenté comme suit: **Router (config) #**

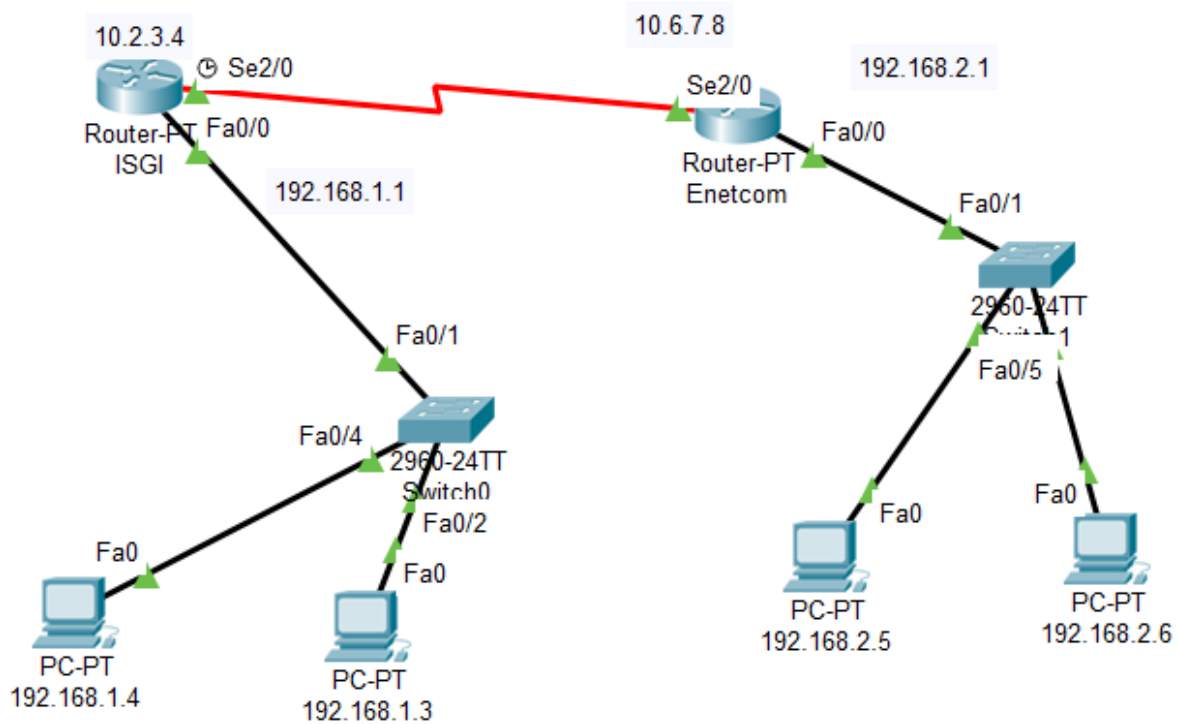
• **Mode de configuration d'interfaces** : Permet l'utilisation des commandes de configuration des interfaces (Adresses IP, masque, etc.).

Ce mode est représenté comme suit: **Router (config-if) #**

3. Etapes de configuration d'un routeur Cisco

Activité 1 : Routage statique

Installer un réseau similaire à celui du schéma, puis configurer les routeurs selon le système d'adressage IP.

**a. Configuration du routeur ISGI**

Etape 1 : Se connecter au routeur ISGI et passer du Mode utilisateur au mode privilégié.

```
Router>enable
Router#
```

Etape 2 : Passer au Mode configuration globale

```
Router#configure terminal
Router(config)#
```

Etape 3 : Nommer le routeur :

```
Router(config)#hostname ISGI
```

NB : Pour passer au mode précédent il faut utiliser la commande exit.

Exemple pour passer du mode **configuration globale** au **mode privilégié** :

```
ISGI(config) #exit
```

Etape 4 : Configurer l'interface série 2/0 du routeur

```
ISGI(config)#interface serial 2/0
ISGI(config-if)#ip address 10.2.3.4 255.0.0.0
```

Etape 5 : Définir la fréquence d'horloge du routeur

```
ISGI(config-if)#clock rate 9600
```

NB : Dans le cas d'une interface série, il ne faut pas oublier clock rate

Elle donne les fréquences d'horloge. Ces fréquences sont les suivants : 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 56000, 64000, 72000, 125000, 148000, 500000, 800000, 1000000, 2000000 ou 4000000 (en bits par seconde)

Etape 6 : Activer l'interface série du routeur

```
ISGI(config-if)#no shutdown
```

no shutdown

En effet, les interfaces sont mises hors tension ou désactivées. Afin de mettre sous tension et d'activer une interface, on exécute la commande **no shutdown**.

Etape 7 : Configurer une interface Fast Ethernet:

```
ISGI (config) # interface Fast Ethernet 0/0
ISGI (config-if) # ip address 192.168. 1.1 255.255.255.0
```

Etape 8 : Activer l'interface Fast Ethernet du routeur

```
ISGI(config-if) # no shutdown
```

Etape 9 : Passer au Mode configuration globale, puis configurer les routes statiques du routeur isgi.

```
ISGI(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.6.7.8
```

b. Configuration du routeur Enetcom**Etape 1 : Se connecter au routeur et passer du Mode utilisateur au mode privilégié.**

```
Router>enable
Router#
```

Etape 2 : Passer au Mode configuration globale

```
Router#configure terminal
Router(config)#
```

Etape 3 : Nommer le routeur :

```
Router(config)#hostname Enetcom
```

Etape 4 : Configurer l'interface série du routeur

```
Enetcom(config)#interface serial 2/0
```

```
Enetcom(config-if)#ip address 10.6.7.8 255.0.0.0
```

Etape 6 : Activer l'interface série du routeur

```
Enetcom(config-if) # no shutdown
```

Etape 7 : Configurer une interface Fast Ethernet:

```
Enetcom(config) # interface Fast Ethernet 0/0
```

```
Enetcom(config-if) # ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

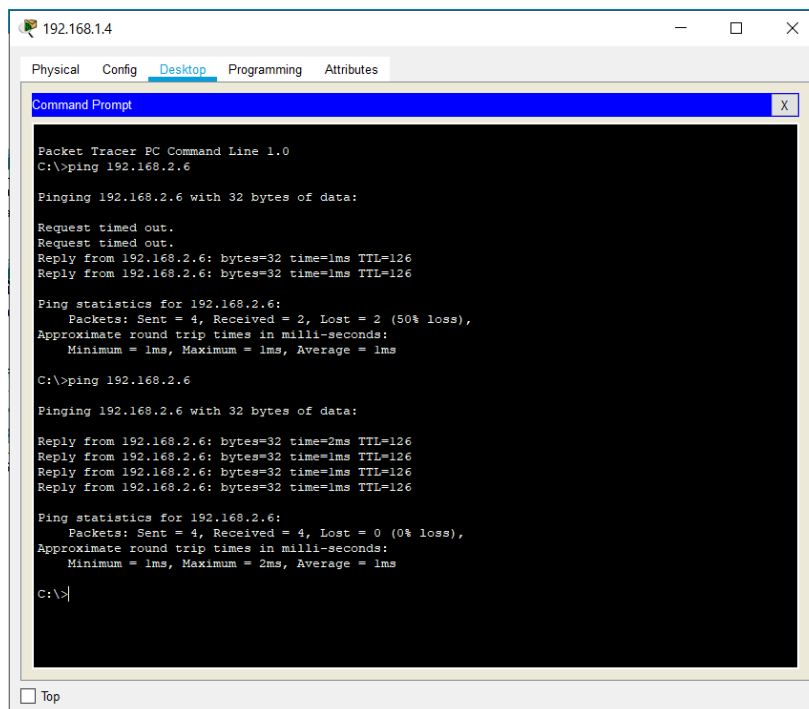
Etape 8 : Activer l'interface Fast Ethernet du routeur

```
Enetcom(config-if) # no shutdown
```

Etape 9 : Passer au Mode configuration globale, puis configurer les routes statiques du routeur isgi.

```
Enetcom(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.2.3.4
```

Pour tester le bon fonctionnement du réseau, exécuter la commande Ping sur PC 192.168.1.4 vers le PC 192.168.2.6 ?

**Activité 2 : Routage dynamique**

Refaire le même schéma en utilisant le protocole de routage RIP.

a. Configuration du routeur Isgi

Etape 1 : Se connecter au routeur et passer du Mode utilisateur au mode privilégié.

Router > enable

Etape 2 : Passer au Mode configuration globale

Router #configure terminal

Etape 3 : Nommer le routeur :

Router(config) #hostname Isgi

Etape 4 : définir le protocole de routage que vous allez utiliser.

Isgi(config) #router rip

Etape 5 : Désigne les routes directement connecté.

Isgi(config-router)#network 10.0.0.0

Isgi(config-router)#network 192.168.1.0

b. Configuration du routeur Enetcom

Etape 1 : Se connecter au routeur et passer du Mode utilisateur au mode privilégié.

Router > enable

Etape 2 : Passer au Mode configuration globale

Router #configure terminal

Etape 3 : Nommer le routeur :

Router(config) #hostname Isgi

Etape 4 : définir le protocole de routage que vous allez utiliser.

Enetcom(config) #router rip

Etape 5 : Désigne les routes directement connecté.

Enetcom(config-router) # network 10.0.0.0

Enetcom(config-router) # network 192.168.2.0

Pour tester le bon fonctionnement du réseau, exécuter la commande Ping sur PC 192.168.1.3 vers le PC 192.168.2.5 ?

