

RÉALISATION DU PROJET

Préambule : Les bâtiments A, B, C du LAN i doivent être interconnectés par un lien GIGABIT.

→ Quelle catégorie de câble Ethernet faut-il ?

Il est recommandé d'utiliser un câble Ethernet de catégorie 5e ou supérieure pour interconnecter les bâtiments A, B et C du LAN.

→ Quel matériel sera utilisé dans chaque bâtiment pour cette connexion ?

Chaque bâtiment devra être équipé d'un switch disposant de ports Gigabit Ethernet et d'un routeur pour permettre la connexion entre les bâtiments.

→ Peut-on les connecter directement à l'aide d'un câble ? Dans le cas négatif, proposer une solution.

Il n'est pas recommandé de connecter directement les commutateurs des bâtiments en utilisant un simple câble, car cela créerait une boucle et pourrait entraîner des problèmes de boucle réseau. Une solution appropriée serait d'utiliser des protocoles de spanning tree (comme le STP ou le RSTP) pour éviter les boucles et assurer une connectivité sans faille entre les bâtiments.

→ On va créer une boucle entre les trois bâtiments. Quel en est l'intérêt ? Quel protocole va permettre le fonctionnement de ce type de topologie ? Que se passe-t-il si les commutateurs ne gèrent pas ce protocole ?

La création d'une boucle entre les bâtiments permet d'améliorer la redondance et la résilience du réseau. En cas de défaillance d'un lien, le trafic peut emprunter d'autres chemins disponibles. Le protocole couramment utilisé pour gérer cette topologie est le Spanning Tree Protocol (STP) ou ses variantes modernes telles que le Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). Si les commutateurs ne gèrent pas ce protocole, des boucles réseau non contrôlées peuvent se produire, entraînant une congestion du réseau et des perturbations de la connectivité.

→ Quels sont les VLAN qui devront pouvoir circuler sur ces liens pour un bon fonctionnement ? Comment devront être configurés les ports utilisés pour ces liens ?

Pour un bon fonctionnement, les VLAN spécifiques à chaque site doivent pouvoir circuler sur les liens inter-batiments. Les ports utilisés pour ces liens doivent être configurés en mode trunk (ou port VLAN trunking) pour permettre le transport de plusieurs VLAN sur une seule liaison physique.

1. Etude du plan d'adressage


On dispose de la plage d'adresses 172.16.0.0/16.
j'ai commencé par le LAN ayant le plus de machines

Nom du réseau local	Plage d'adresses	Nombre maximal de machines	Adresse de début	Adresse de fin
LAN 3	172.16.0.0/18	16,384	172.16.0.0	172.16.63.255
LAN 2	172.16.64.0/19	8,192	172.16.64.0	172.16.95.255
LAN 4	172.16.96.0/21	2,048	172.16.96.0	172.16.103.255
LAN 1	172.16.104.0/23	510	172.16.104.0	172.16.105.255

voici mon **plan d'adressage** détaillés avec les différents **VLAN** demandés dans chaque **LAN**

	VLAN	Nombre de machines	Adresse réseau	Passerelle	Adresse de début	Adresse de fin	Broadcast
LAN1	Formation_A(30)	90	172.16.104.0/25	172.16.104.1	172.16.104.1	172.16.104.126	172.16.104.127
	Formation_B(40)	80	172.16.104.128/25	172.16.104.129	172.16.104.129	172.16.104.254	172.16.104.255
	Services(20)	31	172.16.105.0/26	172.16.105.1	172.16.105.1	172.16.105.126	172.16.105.127
	Enseignants(100)	20	172.16.105.128/27	172.16.105.129	172.16.105.129	172.16.105.158	172.16.105.159
	Admin(10)	2	172.16.105.160/29	172.16.105.161	172.16.105.161	172.16.105.166	172.16.105.167
LAN2	Formation_A(30)	300	172.16.64.0/23	172.16.64.1	172.16.64.1	172.16.65.254	172.16.65.255
	Formation_B(40)	300	172.16.66.0/23	172.16.66.1	172.16.66.1	172.16.67.254	172.16.67.255
	Enseignants(100)	40	172.16.68.0/26	172.16.68.1	172.16.68.1	172.16.68.62	172.16.68.63
	Services(20)	20	172.16.68.64/27	172.16.68.65	172.16.68.65	172.16.68.94	172.16.68.95
	Admin(10)	8	172.16.68.96/28	172.16.68.97	172.16.68.97	172.16.68.110	172.16.68.111
LAN3	Formation_B(40)	514	172.16.0.0/22	172.16.0.1	172.16.0.1	172.16.3.254	172.16.3.255
	Formation_A(30)	512	172.16.4.0/22	172.16.4.1	172.16.4.1	172.16.7.254	172.16.7.255
	Enseignants(100)	127	172.16.8.0/24	172.16.8.1	172.16.8.1	172.16.8.254	172.16.8.255
	Services(20)	64	172.16.9.0/25	172.16.9.1	172.16.9.1	172.16.9.126	172.16.9.127
	Admin(10)	8	172.16.9.128/28	172.16.9.129	172.16.9.129	172.16.9.142	172.16.9.143
LAN4	Formation_B(40)	512	172.16.96.0/22	172.16.96.1	172.16.96.1	172.16.99.254	172.16.99.255
	Formation_A(30)	255	172.16.100.0/23	172.16.100.1	172.16.100.1	172.16.101.254	172.16.101.255
	Enseignants(100)	40	172.16.102.0/26	172.16.102.1	172.16.102.1	172.16.102.62	172.16.102.63
	Services(20)	32	172.16.102.64/26	172.16.102.65	172.16.102.65	172.16.102.126	172.16.102.127
	Admin(10)	20	172.16.102.128/27	172.16.102.129	172.16.102.129	172.16.102.158	172.16.102.159

Pour vérifier qu'il n'y a pas de chevauchement dans mon plan d'adressage a défaut de faire un code python ,j'ai décidé d'utiliser mon interpréteur python en ligne de commande en important juste la bibliothèque **ipaddress**

 Python 3.11 (64-bit)

```
Python 3.11.1 (tags/v3.11.1:a7a450f, Dec 6 2022, 19:58:39) [MSC v.1934 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import ipaddress
```

j'ai utilisé ensuite les commandes suivantes :

→ la première permet de renseigner le réseau du **vlan**

```
>>> vlan1=ipaddress.IPv4Network('172.16.104.0/25')
```

→ la deuxième permet de faire la vérification entre les **Vlan** si la réponse qui resulte est **False** alors il n'y a pas de chevauchement et si au contraire c'est **True** alors il y a chevauchement

```
>>> vlan1.overlaps(vlan2)
False
```

LAN 1

```
>>> vlan1=ipaddress.IPv4Network('172.16.104.0/25')
>>> vlan2=ipaddress.IPv4Network('172.16.104.128/25')
>>> vlan3=ipaddress.IPv4Network('172.16.104.192/26')
>>> vlan4=ipaddress.IPv4Network('172.16.104.224/27')
>>> vlan5=ipaddress.IPv4Network('172.16.105.0/29')
>>> vlan1.overlaps(vlan2)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
NameError: name 'overlaps' is not defined
>>> vlan1.overlaps(vlan2)
False
>>> vlan1.overlaps(vlan3)
False
>>> vlan1.overlaps(vlan4)
False
>>> vlan1.overlaps(vlan5)
False
>>>
```

LAN2

```
>>> vlan6=ipaddress.IPv4Network('172.16.4.0/22')
>>> vlan6=ipaddress.IPv4Network('172.16.0.0/22')
>>> vlan7=ipaddress.IPv4Network('172.16.4.0/22')
>>> vlan8=ipaddress.IPv4Network('172.16.8.0/24')
>>> vlan9=ipaddress.IPv4Network('172.16.9.0/25')
>>> vlan10=ipaddress.IPv4Network('172.16.9.128/28')
>>> vlan6.overlaps(vlan7)
False
>>> vlan6.overlaps(vlan8)
False
>>> vlan6.overlaps(vlan9)
False
>>> vlan6.overlaps(vlan10)
False
>>> vlan9.overlaps(vlan10)
False
>>> vlan9.overlaps(vlan8)
False
>>> vlan7.overlaps(vlan8)
False
>>>
```

LAN3

```
>>> vlan11=ipaddress.IPv4Network('172.16.64.0/23')
>>> vlan12=ipaddress.IPv4Network('172.16.66.0/23')
>>> vlan13=ipaddress.IPv4Network('172.16.68.0/26')
>>> vlan14=ipaddress.IPv4Network('172.16.68.64/27')
>>> vlan15=ipaddress.IPv4Network('172.16.68.96/28')
>>> vlan11.overlaps(vlan12)
False
>>> vlan11.overlaps(vlan13)
False
>>> vlan13.overlaps(vlan14)
False
>>> vlan14.overlaps(vlan15)
False
>>>
```

LAN 4

```
>>> vlan16=ipaddress.IPv4Network('172.16.96.0/22')
>>> vlan17=ipaddress.IPv4Network('172.16.100.0/23')
>>> vlan18=ipaddress.IPv4Network('172.16.102.0/26')
>>> vlan19=ipaddress.IPv4Network('172.16.102.64/26')
>>> vlan20=ipaddress.IPv4Network('172.16.102.129/27')
```

```
>>> vlan16.overlaps(vlan17)
False
>>> vlan18.overlaps(vlan17)
False
>>> vlan18.overlaps(vlan19)
False
>>> vlan20.overlaps(vlan19)
False
>>>
```

Comme on peut le constater toutes les réponses qui ont résulté c'est des **False** donc il n'y a pas de chevauchement dans mon plan d'adressage

2. Choisir, en justifiant, le matériel pour créer cette topologie complète. (Donner la liste.)

→ Switches :

Pour chaque site (LAN i), on a besoin de 4 switchs soit 1 par bâtiment A, B ,C et D.

Justification :offrent une connectivité Gigabit Ethernet, la prise en charge des VLANs, ainsi que des fonctionnalités avancées telles que le protocole spanning tree (STP) pour éviter les boucles.

→ Routeurs :

On a besoin de routeurs pour chaque site (LAN i) afin de mettre en place le routage inter-sites avec le protocole RIP.

Justification : Les routeurs Cisco ISR sont des choix courants pour les réseaux d'entreprise. Ils offrent une bonne performance, des fonctionnalités de routage avancées, ainsi que la prise en charge de protocoles de routage dynamique tels que RIP.

→ Serveur WEB et serveur TFTP :

On a besoin d'un serveur WEB pour le VLAN service et d'un serveur TFTP pour le VLAN admin dans chaque site (LAN i).

Justification : Le choix du serveur dépendra des préférences et des exigences spécifiques de l'école. Assurez-vous que le serveur dispose des ressources nécessaires en termes de puissance de calcul, de mémoire et de stockage pour prendre en charge les services Web et TFTP.

→ Câbles Ethernet :

On a besoin de câbles Ethernet pour connecter les différents périphériques (commutateurs, routeurs, serveurs) dans chaque bâtiment et pour les connexions inter-bâtiments.

Justification : Les câbles Ethernet Cat5e sont capables de prendre en charge des débits allant jusqu'à 1 Gbit/s, ce qui est suffisant pour les connexions Gigabit Ethernet dans votre réseau.

Faire une liste du matériel nécessaire au minimum pour faire les tests de connectivité entre les VLAN.

- **20 PCs** dont **5** dans chaque **LAN** soit **1 PC** par **VLAN**
- **4 switches** soit **1** par **LAN**
- **9 routeurs** soit **1** par **LAN** , **4** au milieu(Routeurs de liaison inter-site) et un dernier pour aller au **WAN**
- **8 serveurs** soit 2 par **LAN** (web , tftp)
- des câbles ethernet pour faire les liaisons entre les équipements

The diagram illustrates a multi-branch network topology. Four local area networks (LANs) are connected to a central core network. Each LAN is represented by a colored box containing a 24-port switch and various devices (PCs, servers, printers). The switches are connected to a central core network consisting of five 1941 routers (Router1 to Router5) and two 2951 switches (SW1, SW2). The connections are color-coded: red for LAN1, blue for LAN2, pink for LAN3, and yellow for LAN4.

- LAN1 (Green):** Connected to Router1. Contains a 24T1 Swt_LAN1 switch and devices including PC-PT Vlan20(Services), PC-PT Vlan100(Ensign), PC-PT Vlan40(Form_B), PC-PT Vlan30(Form_A), Server-PT WEB_1, and Server-PT Server1.
- LAN2 (Blue):** Connected to Router2. Contains a 24T1 Swt_LAN2 switch and devices including PC-PT Vlan20(services), PC-PT Vlan100(ensign), PC-PT Vlan40(form_B), PC-PT Vlan30(form_A), Server-PT WEB_2, and Server-PT Server2.
- LAN3 (Pink):** Connected to Router3. Contains a 24T1 Swt_LAN3 switch and devices including PC-PT Vlan10(Admin_3), PC-PT Vlan20(Services_3), PC-PT Vlan100(Ensign_3), PC-PT Vlan40(Form_B_3), PC-PT Vlan30(Form_A_3), Server-PT WEB_3, and Server-PT Server5.
- LAN4 (Yellow):** Connected to Router4. Contains a 24T1 Swt_LAN4 switch and devices including PC-PT Vlan10(Admin_A), PC-PT Vlan20(Services_A), PC-PT Vlan100(Ensign_A), PC-PT Vlan40/Form_B_A, PC-PT Vlan30/Form_A_A, Server-PT WEB_4, and Server-PT Server7.

The central core network consists of five 1941 routers (Router1 to Router5) and two 2951 switches (SW1, SW2). The routers are connected in a mesh topology, and the switches are connected to the routers via red lines.

4. Mettre en place le routage inter-VLAN

Pour le routage inter-vlan, nous allons utiliser les switches et le routeur directement connecté au switch de chaque LAN.

- Tout d'abord dans le switch on définit les ports en mode Access qui seront connectés à chaque PC pour chaque vlan et un port (port relié au routeur) en mode trunk qui laissera passer tous les Vlan et un vlan natif (vlan ayant le plus de machines) :

```
Switch(config)#inter fa0/1
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
Switch(config)#inter fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#
```

```
Switch(config)#inter fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 100
```

```
Switch(config)#inter fa0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 40
```

```
Switch(config)#inter fa0/6
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,100
Switch(config-if)#
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk native vlan 30
```

- Ensuite on passe au routeur pour configurer les sous encapsulations


```

!
interface GigabitEthernet0/0.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 172.16.105.161 255.255.255.248
!
interface GigabitEthernet0/0.20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 172.16.105.1 255.255.255.192
!
interface GigabitEthernet0/0.30
 encapsulation dot1Q 30 native
 ip address 172.16.104.1 255.255.255.128
!
interface GigabitEthernet0/0.40
 encapsulation dot1Q 40
 ip address 172.16.104.129 255.255.255.128
!
interface GigabitEthernet0/0.100
 encapsulation dot1Q 100
 ip address 172.16.105.129 255.255.255.224
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/1/0

```

le vlan native sur le switch est le même dans les encapsulations

j'ai répété ce processus pour les trois autres LAN

```

Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt X
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.105.162

Pinging 172.16.105.162 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.16.105.162: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.16.105.162: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.105.162: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 172.16.105.162:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>|

```

test : le routage inter vlan fonctionnel

6. Mise en place du routage inter-sites

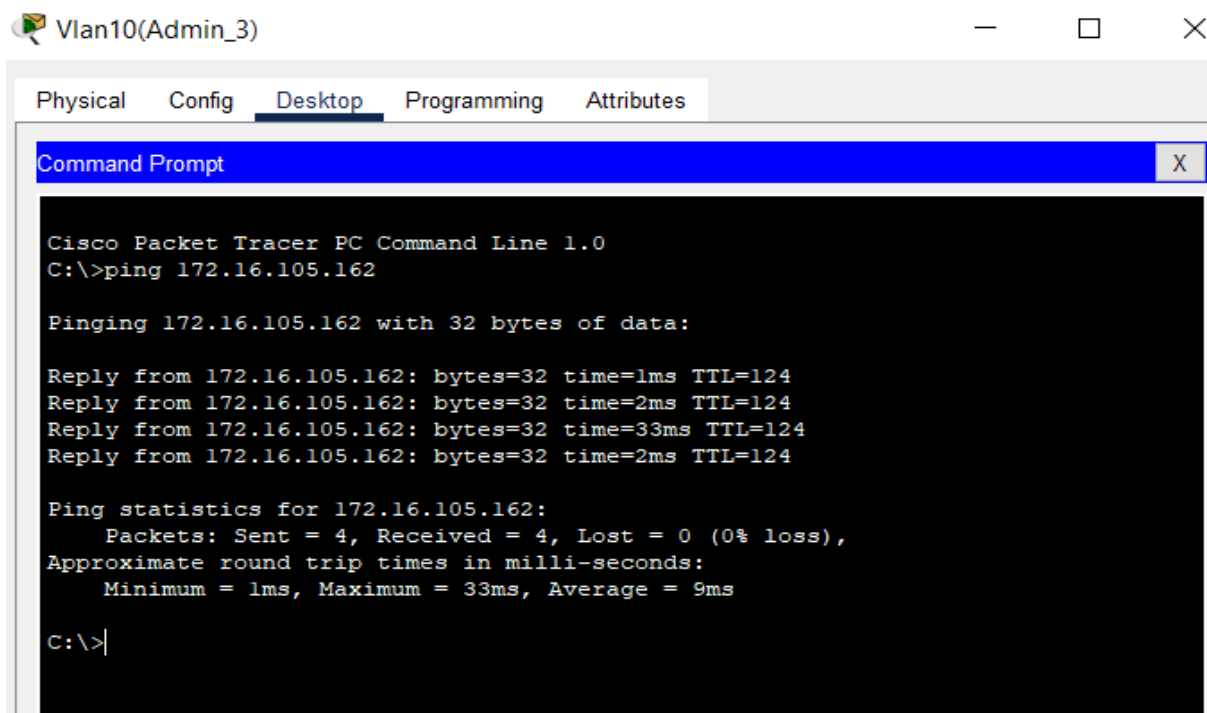
Pour le routage inter site j'ai placé les 4 routeurs FAI. Sur les 4 routeurs j'ai placé au niveau de leurs interfaces des adresse prises en segmentant le réseau 192.168.1.0 en plusieurs sous réseaux (je pris /30 pour chaque sous réseau).J'ai aussi placé le RIP en annonçant les réseaux directement connecté sur tous les routeurs , j'ai enfin ajouté des redondances dans le réseau entre les routeurs

Voici la configuration d'un routeur :

```
interface GigabitEthernet0/1
ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
duplex auto
speed auto

router rip
version 2
network 172.16.0.0
network 192.168.1.0
no auto-summary
```

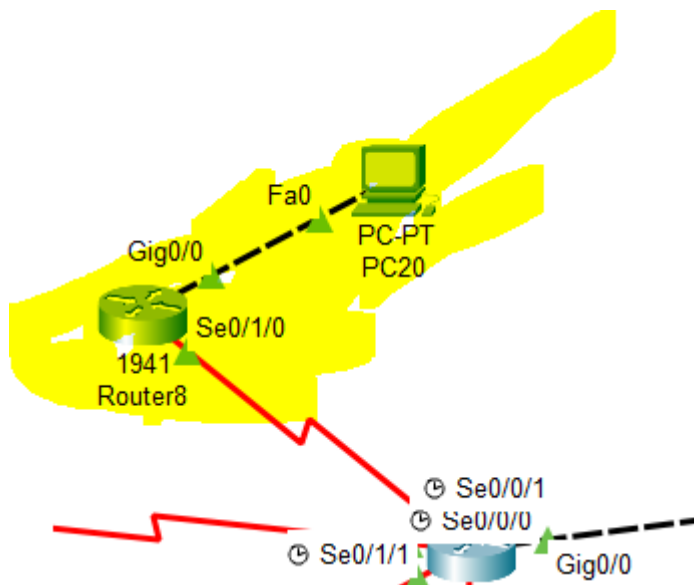
j'ai pris la **version 2** du **RIP** qui accepte tous les types de masques



test: ping entre le **LAN 3** et le **LAN 1**

7. Mise en place du NAT.

D'abord j'ai placé un nouveau routeur relié à un nouveau PC qui simulera le WAN et a un routeur FAI



j'ai utilisé le réseau 161.3.36.32/28 en mettant 161.3.36.33 sur l'interface de mon routeur du fai et 161.3.36.34 sur le routeur qui va au wan

sur mon routeur du **FAI** j'ai configuré le nat pool et une access-list j'ai mis en **ip nat outside** le port relié au routeur qui va wan et les 3 autres ports en **inside**

```
ip nat pool sae21 161.3.36.35 161.3.36.42 netmask 255.255.255.240
ip nat inside source list 1 pool sae21 overload
```

```
access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
```

```

interface Serial0/0/0
 ip address 192.168.1.18 255.255.255.252
 ip nat inside
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 161.3.36.33 255.255.255.240
 ip nat outside
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/0
 ip address 192.168.1.21 255.255.255.252
 ip nat inside
!
interface Serial0/1/1
 ip address 192.168.1.38 255.255.255.252
 ip nat inside
 clock rate 2000000
,

```

et sur le routeur du WAN

```

interface GigabitEthernet0/0
 ip address 8.8.8.2 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial0/1/0
 ip address 161.3.36.34 255.255.255.240
!
interface Serial0/1/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown

```

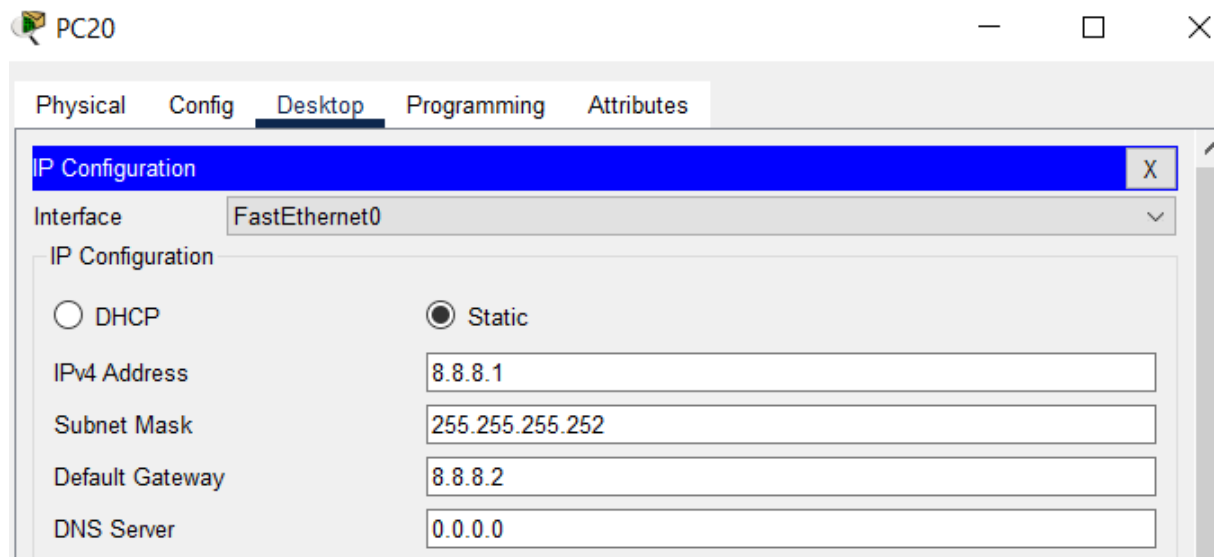
```

router rip
 version 2
 network 8.0.0.0
 network 161.3.0.0
 no auto-summary
,

```

j'ai ajouté le router rip

8.8.8.2 est la passerelle et 8.8.8.1 est l'adresse ip de mon pc du wan



Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0

C:\>ping 8.8.8.1

Pinging 8.8.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=3ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=11ms TTL=124

Ping statistics for 8.8.8.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 6ms

C:\>ping -t 8.8.8.1

Pinging 8.8.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=3ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=2ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=3ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=48ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=4ms TTL=124

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=3ms TTL=124

|

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	161.3.36.35:10	172.16.105.162:10	8.8.8.1:10	8.8.8.1:10
icmp	161.3.36.35:11	172.16.105.162:11	8.8.8.1:11	8.8.8.1:11
icmp	161.3.36.35:12	172.16.105.162:12	8.8.8.1:12	8.8.8.1:12
icmp	161.3.36.35:13	172.16.105.162:13	8.8.8.1:13	8.8.8.1:13
icmp	161.3.36.35:14	172.16.105.162:14	8.8.8.1:14	8.8.8.1:14
icmp	161.3.36.35:15	172.16.105.162:15	8.8.8.1:15	8.8.8.1:15
icmp	161.3.36.35:16	172.16.105.162:16	8.8.8.1:16	8.8.8.1:16
icmp	161.3.36.35:17	172.16.105.162:17	8.8.8.1:17	8.8.8.1:17
icmp	161.3.36.35:18	172.16.105.162:18	8.8.8.1:18	8.8.8.1:18
icmp	161.3.36.35:19	172.16.105.162:19	8.8.8.1:19	8.8.8.1:19
icmp	161.3.36.35:1	172.16.105.162:1	8.8.8.1:1	8.8.8.1:1
icmp	161.3.36.35:20	172.16.105.162:20	8.8.8.1:20	8.8.8.1:20
icmp	161.3.36.35:21	172.16.105.162:21	8.8.8.1:21	8.8.8.1:21
icmp	161.3.36.35:22	172.16.105.162:22	8.8.8.1:22	8.8.8.1:22
icmp	161.3.36.35:23	172.16.105.162:23	8.8.8.1:23	8.8.8.1:23
icmp	161.3.36.35:24	172.16.105.162:24	8.8.8.1:24	8.8.8.1:24
icmp	161.3.36.35:25	172.16.105.162:25	8.8.8.1:25	8.8.8.1:25
icmp	161.3.36.35:26	172.16.105.162:26	8.8.8.1:26	8.8.8.1:26
icmp	161.3.36.35:27	172.16.105.162:27	8.8.8.1:27	8.8.8.1:27
icmp	161.3.36.35:28	172.16.105.162:28	8.8.8.1:28	8.8.8.1:28
icmp	161.3.36.35:2	172.16.105.162:2	8.8.8.1:2	8.8.8.1:2

a cause de overload tous les pc vont sortir avec la même adresse public sur le **WAN**

j'ai enfin configurer des NAT pour le serveur web afin qu'ils sortent uniquement via une adresse statique

```
ip nat inside source static 172.16.105.3 161.3.36.43
ip nat inside source static 172.16.68.67 161.3.36.44
ip nat inside source static 172.16.9.3 161.3.36.45
ip nat inside source static 172.16.102.67 161.3.36.46
ip classless
```

```
Router#sh ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside loc
---	161.3.36.43	172.16.105.3	---
---	161.3.36.44	172.16.68.67	---
---	161.3.36.45	172.16.9.3	---
---	161.3.36.46	172.16.102.67	---

```
Router#sh ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside loc
---	161.3.36.43	172.16.105.3	---
---	161.3.36.44	172.16.68.67	---
---	161.3.36.45	172.16.9.3	---
---	161.3.36.46	172.16.102.67	---

PARTIE TP

Mise en place du routage inter vlan

Tout d'abord nous avons configuré sur le **switch** les **vlan** et avons associé ces vlan à des ports que nous avons mis en mode access et le port relié au routeur nous l'avons mis en mode **trunk** et autorisé les vlan à passer

```
Switch(config)#int gil/0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int gil/0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20
```

```
interface GigabitEthernet1/0/1
  switchport trunk allowed vlan 10,20
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/2
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
!
interface GigabitEthernet1/0/3
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
```

Ensuite on est passé au routeur sur lequel nous avons configuré les encapsulations


```

interface GigabitEthernet0/0/0
  no ip address
  negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/0.10
  encapsulation dot1Q 10
  ip address 172.16.13.1 255.255.255.240
!
interface GigabitEthernet0/0/0.20
  encapsulation dot1Q 20 native
  ip address 172.16.14.1 255.255.255.128
!
interface GigabitEthernet0/0/1
  ip address 192.168.0.5 255.255.255.252
  negotiation auto

```

Enfin nous avons attribué les adresses ip aux pc pour faire le test

```

C:\Users\admin>ping 172.16.13.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.13.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.13.2 : octets=32 temps=1 ms TTL=127
Réponse de 172.16.13.2 : octets=32 temps=1 ms TTL=127
Réponse de 172.16.13.2 : octets=32 temps<1ms TTL=127
Réponse de 172.16.13.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=127

Statistiques Ping pour 172.16.13.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 1ms

```

ping du vlan 20 vers le vlan 10

```

C:\Users\admin>ping 172.16.14.2

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.14.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.14.2 : octets=32 temps=1 ms TTL=127
Réponse de 172.16.14.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=127
Réponse de 172.16.14.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=127
Réponse de 172.16.14.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=127

Statistiques Ping pour 172.16.14.2:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 1ms

C:\Users\admin>ipconfig

```

ping du vlan 10 vers le vlan 20

Routage inter-site

pour effectuer cette partie il faut mettre dans un premier temps des **ip** aux différentes interfaces des routeurs ,les interfaces doivent dans le même si non ils ne pourront pas communiqués par la suite mettre le routage dynamique (**RIP**) en annonçant les réseaux directement connectés

```
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 192.168.0.5 255.255.255.252
 negotiation auto
```

ip sur le router

```
router rip
 version 2
 network 172.16.0.0
 network 192.168.0.0
 no auto-summary
```

le router RIP sur le router

```
C:\Users\admin>ping 192.168.0.25
```

```
Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.0.25 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.0.25 : octets=32 temps=1 ms TTL=253
Réponse de 192.168.0.25 : octets=32 temps=1 ms TTL=253
Réponse de 192.168.0.25 : octets=32 temps=1 ms TTL=253
Réponse de 192.168.0.25 : octets=32 temps=1 ms TTL=253
```

```
Statistiques Ping pour 192.168.0.25:
```

```
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 1ms
```

```
C:\Users\admin>ping 172.16.5.2
```

```
Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.5.2 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.5.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=124
Réponse de 172.16.5.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=124
Réponse de 172.16.5.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=124
Réponse de 172.16.5.2 : octets=32 temps=2 ms TTL=124
```

```
Statistiques Ping pour 172.16.5.2:
```

```
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 2ms
```

ping vers le LAN1 du binôme 1

Mise en place du NAT

Pour mettre les NAT nous devons ajouter un routeur qui va aller vers le wan ,configurer sur lui le router RIP et le routeur qui est connecté on crée le nat pool et l'access-list

```
Router(config)#access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
Router(config)#$ sae21 161.3.36.35 161.3.36.42 netmask 255.255.255.240
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool sae21 overload
```

```
ip nat pool sae21 161.3.36.35 161.3.36.42 netmask 255.255.255.240
ip nat inside source list 1 pool sae21 overload
!
!
access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
!
```

mise en place du nat et l'access-list

```
router rip
version 2
network 161.3.0.0
network 192.168.0.0
no auto-summary
```

le router rip

```

Passerelle par défaut. . . . . :
C:\Users\admin>ping 8.8.8.1

Envoi d'une requête 'Ping' 8.8.8.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 8.8.8.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=125
Réponse de 8.8.8.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=125
Réponse de 8.8.8.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=125
Réponse de 8.8.8.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=125

Statistiques Ping pour 8.8.8.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 1ms

C:\Users\admin>

```

ping vers le WAN

```

Router#sh ip nat tran
Router#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 161.3.36.35:1      172.16.13.2:1      8.8.8.2:1          8.8.8.2:1
Total number of translations: 1

Router#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 161.3.36.35:1      172.16.13.2:1      8.8.8.2:1          8.8.8.2:1
Total number of translations: 1

Router#sh ip nat tra
Router#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 161.3.36.35:1      172.16.13.2:1      8.8.8.1:1          8.8.8.1:1
Total number of translations: 1

```

résultat du NAT avec sh ip nat translations