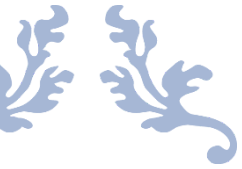
COMPTE-RENDU RÉSEAU COMPLEXE

SISR

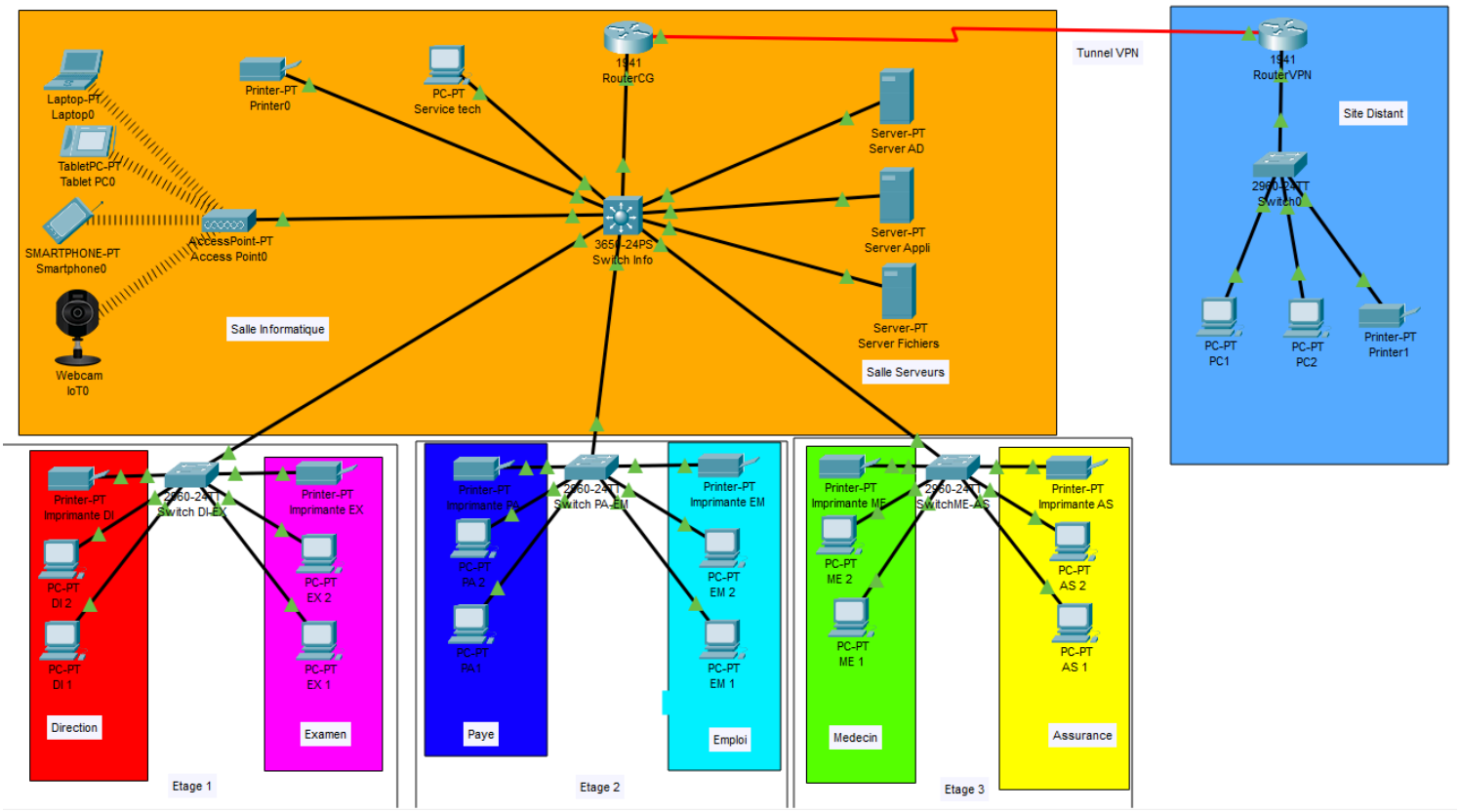


31 AOÛT 2022
FRUCTUS ALEXIS

Table des matières

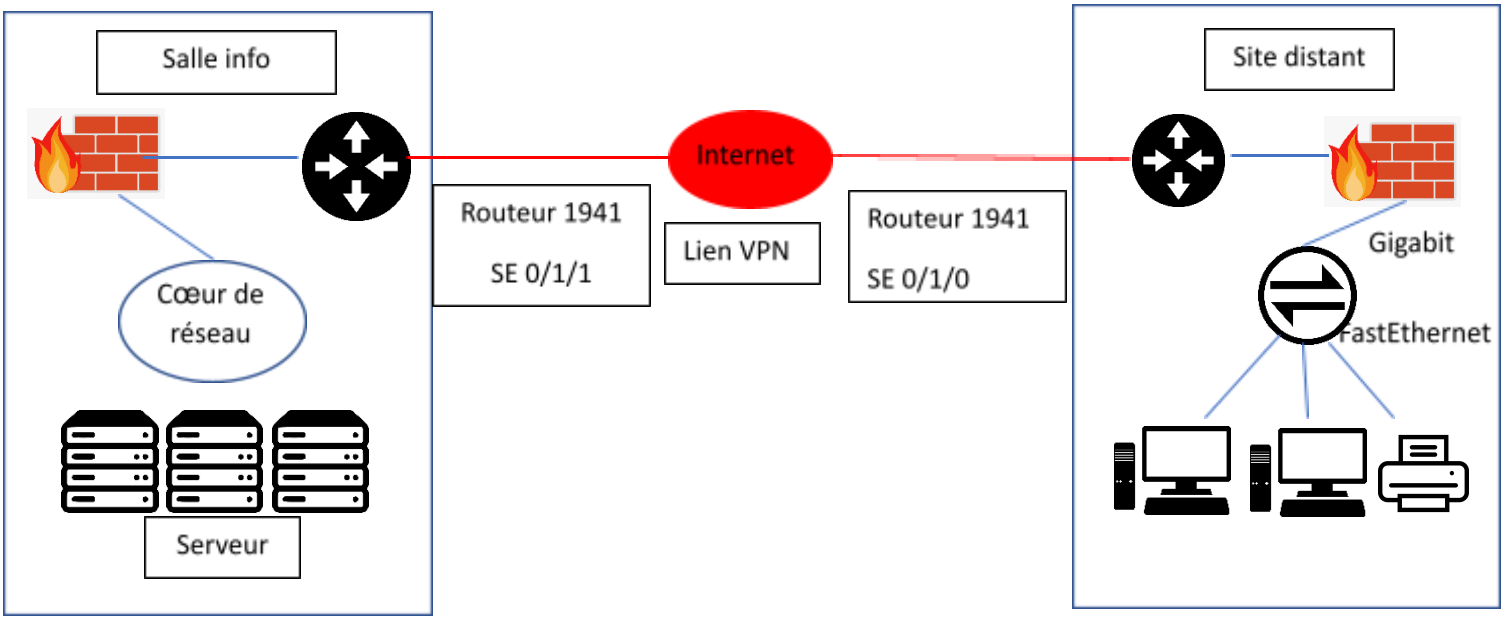
Réseau complexe

On veut relier un site distant au site principal en passant par internet. Pour sécuriser la connexion, on utilisera un tunnel VPN (Virtual Private Network).



I Configuration des routeurs

1) Schéma réseau



Rajouter une carte HWIC-2T à chaque routeur.
Faire une liaison série entre les deux routeurs.

Plan d'adressage :

PC1-VPN	PC2-VPN	IMP-VPN	Passerelle
192.168.110.1/24	192.168.110.2/24	192.168.110.3/24	192.168.110.254/24

2) Configuration sécurisée des routeurs

Objectif premier : La sécurité !
Donc même si ces opérations sont fastidieuses, il faut prendre les bonnes habitudes dès le début.

Il faut configurer :

- Le nom d'hôte
- Le mot de passe du mode privilégié
- La configuration SSH, avec la configuration de l'utilisateur admin, création de la clé SSH et insertion dans un nom de domaine
- Le mot de passe console
- Le mot de passe VTY pour l'accès SSH
- Le cryptage des mots de passe
- L'affichage d'une bannière de notification légale
- La sauvegarde de la configuration

Commande :

```
Routeur > enable
Routeur # conf t
Routeur (config)# hostname RouteurVPN
RouteurVPN (config)# enable secret 1234-Metropole:1234
RouteurVPN (config)# ip domain-name metropole.com
RouteurVPN (config)# username admin secret 1234-Metropole:1234
RouteurVPN (config)# crypto key generate rsa      1024
RouteurVPN (config)# ip ssh version 2
RouteurVPN (config)# line console 0
RouteurVPN (config-line)# password 1234-Metropole:1234
RouteurVPN (config-line)# login
RouteurVPN (config-line)# exit
RouteurVPN (config)# line vty 0 15
RouteurVPN (config-line)# transport input ssh
RouteurVPN (config-line)# login local
RouteurVPN (config-line)# exit
RouteurVPN (config)# service password-encryption
RouteurVPN (config)# banner motd #Acces aux personnes autorisées !#
RouteurVPN (config)# exit
RouteurVPN # copy running-config startup-config
```

Faire la même chose sur l'autre routeur en changeant le nom RouteurCG

Configuration Routeur VPN

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname RouteurVPN
RouteurVPN(config)#enable secret 1234-Metropole:1234
RouteurVPN(config)#ip ssh version 2
Please create RSA keys (of at least 768 bits size) to enable SSH v2.
RouteurVPN(config)#crypto key generate rsa
% Please define a domain-name first.
RouteurVPN(config)#ip domain-name metropole.com
RouteurVPN(config)#username admin secret 1234-Metropole:1234
RouteurVPN(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: RouteurVPN.metropole.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

RouteurVPN(config)#ip ssh version 2
*Mar 1 0:38:47.555: %SSH-5-ENABLED: SSH 2 has been enabled
RouteurVPN(config)#line console 0
RouteurVPN(config-line)#password 1234-Metropole:1234
RouteurVPN(config-line)#login
RouteurVPN(config-line)#exit
RouteurVPN(config)#line vty 0 15
RouteurVPN(config-line)#transport input ssh
RouteurVPN(config-line)#login local
RouteurVPN(config-line)#exit
RouteurVPN(config)#sevice password-encryption
                   ^
% Invalid input detected at '^' marker.

RouteurVPN(config)#service password-encryption
RouteurVPN(config)#banner motd #Accs aux personnes autorises !#
RouteurVPN(config)#exit
RouteurVPN#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RouteurVPN#copy running-config startup-config
```

Configuration Routeur CG

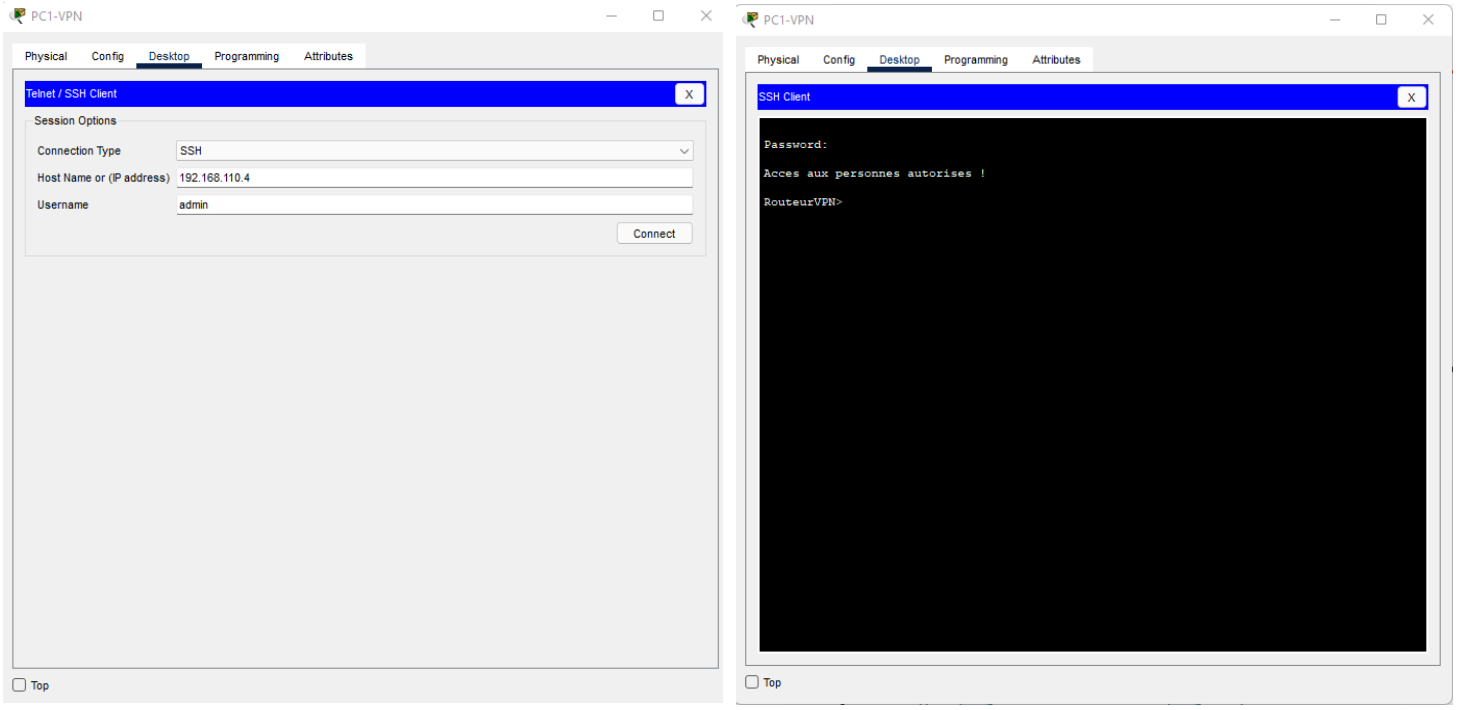
```
catalyst-3650>en
catalyst-3650#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
catalyst-3650(config)#hostname RouteurCG
RouteurCG(config)#enable secret 1234-Metropole:1234
RouteurCG(config)#ip domain-name metropole.com
RouteurCG(config)#username admin secret 1234-Metropole:1234
RouteurCG(config)#crypto key generate rsa
% You already have RSA keys defined named catalyst-3650.metropole.com .
% Do you really want to replace them? [yes/no]: yes
The name for the keys will be: RouteurCG.metropole.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

RouteurCG(config)#ip ssh version 2
*Mar 1 0:40:4.71: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
RouteurCG(config)#line console 0
RouteurCG(config-line)#password 1234-Metropole:1234
RouteurCG(config-line)#login
RouteurCG(config-line)#exit
RouteurCG(config)#line vty 0 15
RouteurCG(config-line)#transport input ssh
RouteurCG(config-line)#login local
RouteurCG(config-line)#exit
RouteurCG(config)#service password-encryption
RouteurCG(config)#banner motd #Accs aux personnes autorises !#
RouteurCG(config)#exit
RouteurCG#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

Vérification de la connexion SSH avec le PC1-VPN



3) Configuration des interfaces

Pour être disponible, une interface doit :

- Être configurée avec une adresse IP(ip address)
- Être connectée et activée(no shutdown)
- En option, avoir une description

```
RouteurVPN(config)# interface GigabitEthernet0/0
RouteurVPN(config-if)# ip address 192.168.110.254 255.255.255.0
RouteurVPN(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:110::254/64
RouteurVPN(config-if)# description Lien Sous-reseau VPN
RouteurVPN(config-if)# no shutdown
RouteurVPN(config-if)#exit
RouteurVPN(config) interface se0/1/1
RouteurVPN(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
RouteurVPN(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1001::2/64
RouteurVPN(config-if)# description Lien RouteurVPN RouteurCG
RouteurVPN(config-if)# no sh
RouteurVPN(config-if)# exit
```

Même configuration pour le RouteurCG

```
Se0/1/0
Ip 10.0.0.1/24
Ipv6 address 2001:db8:acad:1001::1/64
Gi 0/0
192.168.10.1
Ipv6 address 2001:db8:acad:10::1/64
```

Configuration de l'adresse de bouclage :

C'est une interface logique interne : elle n'est pas attribuée à un port physique. Elle est automatiquement activée au démarrage. Elle est utile en cas de test et garantit qu'il y a toujours une interface disponible pour simuler internet.

```
RouteurVPN(config)# interface loopback 0
RouteurVPN(config-if)# ip address 192.168.200.2 255.255.255.0
RouteurVPN(config-if)# exit
```

A faire sur les deux routeurs

Configuration du côté RouteurVPN

```
RouteurVPN#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RouteurVPN(config)#interface GigabitEthernet0/0
RouteurVPN(config-if)#ip address 192.168.110.254 255.255.255.0
RouteurVPN(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:110::254/64
RouteurVPN(config-if)#description Lien Sous-reseau VPN
RouteurVPN(config-if)#no shutdown
RouteurVPN(config-if)#exit
RouteurVPN(config)#interface se0/1/1
RouteurVPN(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
RouteurVPN(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1001::2/64
RouteurVPN(config-if)#description Lien RouteurVPN RouteurCG
RouteurVPN(config-if)#no sh

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
RouteurVPN(config-if)#exit
RouteurVPN(config)#
```

4) Configuration du routage

Un routeur a au moins deux interfaces disponibles pour relier et interconnecter au moins deux réseaux différents. Lorsqu'il reçoit un paquet sur une interface, il détermine à quelle autre interface l'envoyer. Cette interface peut être :

- La destination finale
- Un réseau connecté à un autre routeur

La principale intelligence d'un routeur est de déterminer le meilleur chemin possible en fonction des informations de sa table de routage.

Exemple : Le meilleur chemin pour atteindre une machine est celui de la correspondance la plus longue dans la table de routage .

Pour atteindre 172.16.0.10 avec la table suivante :

Entrée de route	Longueur du préfixe	Adresse en binaire
1	172.16.0.0/12	10101100.00010000.00000000.00001010
2	172.16.0.0/18	10101100.00010000.000000**00**.00001010
3	172.16.0.0/26	10101100.00010000.00000000.00**00**1010

D'après le théorème, il faut choisir la correspondance entre l'adresse et la destination et la table de routage la plus longue donc la route 30.

Les tables de routage peuvent être remplies de plusieurs manières :

- Les réseaux directement connectés sur une interface active, fournissent leur adresse et masque.
- Les réseaux distants (non directement connectés) :
  - Routes statiques (configurées manuellement).
  - Protocole de routage dynamique (OSPF, EIGRP) qui apprend automatiquement
- Une route par défaut qui pointe sur le routeur suivant.

Dans notre cas, nous avons deux routeurs et un switch de niveau 3.

Table de routage du RouteurVPN : routeur d'extrémité, pour aller ailleurs que sur le réseau 192.168.110.0/24 il faut obligatoirement sortir par l'interface 10.0.0.1.

Destination	Masque	Passerelle
0.0.0.0	0.0.0.0	10.0.0.1

Pas besoin de définir le réseau local dans la table de routage.

```
RouteurVPN(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
RouteurVPN(config)# ipv6 unicast-routing
RouteurVPN(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:1001::1
```

Table de routage du RouteurCG :

Destination	Masque	Passerelle
192.168.110.0	255.255.255.0	10.0.0.2
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.10.2

```
RouteurCG(config)# ip route 192.168.110.0 255.255.255.0 10.0.0.2
RouteurCG(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.2
RouteurCG(config)# ipv6 unicast-routing
RouteurCG(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:110::0/64 2001:db8:acad:1001::2
RouteurCG(config)# ipv6 route 0::/0 2001:db8:acad:10::2
```

Table de routage commutateur niveau 3 :

3 étapes à respecter :

1) Donner un nom d'hôte
2) Configurer les interfaces
3) Configurer le routage

Destination	Masque	Passerelle
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.10.1

```
Switch(config)# hostname SwitchL3
SwitchL3(config)# interface g1/0/24
SwitchL3(config-if)# no switchport
SwitchL3(config-if)# ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
SwitchL3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:10::2/64
SwitchL3(config-if)# exit
SwitchL3(config)# ip routing
SwitchL3(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
SwitchL3(config)# ipv6 unicast-routing
SwitchL3(config)# ipv6 route 0::/0 2001:db8:acad:10::1
```

5) Vérification

Etat des interfaces :

```
RouteurVPN# show ip interface
RouteurVPN# show ipv6 interface
```

Table de routage :

```
RouteurVPN# show ip route
RouteurVPN# show ipv6 route
```

Retrouvez :

- Les réseaux connectés directement qui ont été ajoutés automatiquement :

10.0.0.0/24 et 192.168.110.0/24
- les 2 entrées locales (interfaces configurées) :
10.0.0.2/32 et 192.168.110.254/32
- la route par défaut : 0.0.0.0
Quelques tests à partir de RouteurVPN :

```
Ping 192.168.110.1
Ping 192.168.110.254
Ping 10.0.0.2
Ping 10.0.0.1
Ping 192.168.10.1
Ping 192.168.10.2
```

Utilisation du pipe pour filtrer les résultats :

- `show running-config | section GigabitEthernet0/0` (montre seulement la config de l'interface g0/0)
- `show ip interface brief | include up` (montre seulement les interfaces qui sont activées)

`exclude unassigned`

- `show ip route | begin Gateway` (montre quelles sont les ip des passerelles)

Utilisation de l'historique :

- `show history` (montre l'historique de nos commande)
- `terminal history size 200` (Définit l'historique de commande à 50 au lieu de 20 de base)

RouteurVPN

Commande configuration

```
RouteurVPN#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RouteurVPN(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
RouteurVPN(config)#
RouteurVPN(config)#ipv6 unicast-routing
RouteurVPN(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:1001::1
RouteurVPN(config)#exit
RouteurVPN#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

Test configuration ip route

```
RouteurVPN#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.0.0.1 to network 0.0.0.0

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.0.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
     192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.110.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.110.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.0.1

RouteurVPN#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 3 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
C   2001:DB8:ACAD:110::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:110::254/128 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, receive
L   FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
```

Test configuration Ping

```
RouteurVPN#Ping 192.168.110.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

RouteurVPN#Ping 192.168.110.254

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.254, timeout is 2 seconds
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/4/8 ms

RouteurVPN#ping 10.0.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/13/16 ms
```

```
RouteurVPN#ping 10.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 19/27/36 ms

RouteurVPN#ping 192.168.10.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/14/17 ms

RouteurVPN#ping 192.168.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 14/15/16 ms
```

RouteurCG

Commande configuration

```
RouteurCG>en
Password:
Password:
RouteurCG#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RouteurCG(config)# ip route 192.168.110.0 255.255.255.0 10.0.0.2
RouteurCG(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.2
RouteurCG(config)#ipv6 unicast-routing
RouteurCG(config)#ipv6 route 2001:db8:acad:110::0/64 2001:db8:acad
RouteurCG(config)#ipv6 route 0::/0 2001:db8:acad:10::2
RouteurCG(config)#exit
RouteurCG#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

Test configuration

```
RouteurCG#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 192.168.10.2 to network 0.0.0.0

     192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.10.2

RouteurCG#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
S   2001:DB8:ACAD:110::/64 [1/0]
     via 2001:DB8:ACAD:1001::2
C   2001:DB8:ACAD:1001::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1001::1/128 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, receive
C   2001:DB8:ACAD:1002::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1002::1/128 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, receive
L   FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
RouteurCG#
```

Test commande avec pipe

```
RouteurCG#show running-config | section GigabitEthernet0/0
interface GigabitEthernet0/0
 description Lien Sous-reseau CG
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1001::1/64
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1002::1/64
RouteurCG#-
RouteurCG#show ip interface brief | include up
GigabitEthernet0/0     192.168.10.1    YES manual up                    up
Serial0/1/1            10.0.0.1        YES manual up                    up
RouteurCG#-
RouteurCG#show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 192.168.10.2 to network 0.0.0.0

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
L       10.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
     192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S    192.168.110.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.10.2
```

SwitchL3

Commande configuration

```
SwitchL3#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchL3(config)#interface g1/0/24
SwitchL3(config-if)#no switchport
SwitchL3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/24, changed state to
down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/24, changed state to
up

SwitchL3(config-if)#ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
SwitchL3(config-if)#ipv6 2001:db8:acad:10::2/64
                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

SwitchL3(config-if)#ipv6 2001:db8:acad:10::2/64
                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

SwitchL3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:10::2/64
SwitchL3(config-if)#exit
SwitchL3(config)#ip routing
SwitchL3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1
SwitchL3(config)#ipv6 unicast-routing
SwitchL3(config)#ipv6 route 0::/0 2001:db8:acad:10::1
SwitchL3(config)#
```

Test configuration

```
SwitchL3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 192.168.10.1 to network 0.0.0.0

C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/24
C    192.168.100.0/24 is directly connected, Vlan100
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.10.1

SwitchL3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 4 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
S   ::/0 [1/0]
     via 2001:DB8:ACAD:10::1
C   2001:DB8:ACAD:10::/64 [0/0]
     via ::, GigabitEthernet1/0/24
L   2001:DB8:ACAD:10::2/128 [0/0]
     via ::, GigabitEthernet1/0/24
L   FF00::/8 [0/0]
     via ::, Null0
SwitchL3#
```

Test commande historique de commande

```
SwitchL3#terminal history size 50
SwitchL3#-
SwitchL3#show ip interface brief | include up
GigabitEthernet1/0/1   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/2   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/3   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/4   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/5   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/6   unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/10  unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/11  unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/20  unassigned      YES NVRAM  up                    up
GigabitEthernet1/0/24  192.168.10.2    YES manual up                    up
Vlan100                192.168.100.5   YES manual up                    up
SwitchL3#show running-config | section GigabitEthernet0/0
SwitchL3#show history
  en
  -show history
  show history
  terminal history size 50
  show history
  show ip interface brief
  terminal history size 50
  show ip interface brief | include up
  show running-config | section GigabitEthernet0/0
  show history
```

Exercice pratique 2 : deux problèmes à dépanner

- Le routeur VPN n'accède plus au réseau de l'entreprise.

Changer la route par défaut et mettre 10.0.0.254 à la place de 10.0.0.1 pour la passerelle de sortie de la route par défaut.

- Le poste PC-VPN n'accède pas à 192.168.10.2

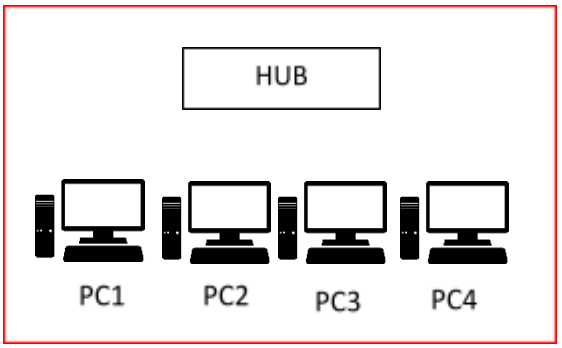
Le pc n'a pas la bonne passerelle on peut le voir avec ipconfig donc il suffit de changer l'ip 192.168.110.1 en 192.168.110.254.

II Configuration des VLAN

1) Identification des domaines de collision et de diffusion

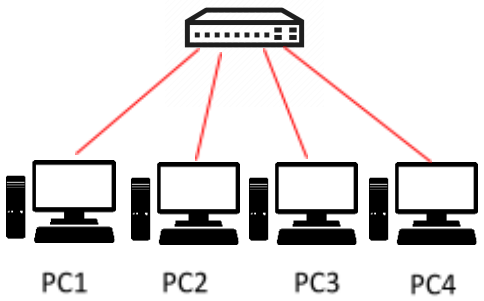
- Collision : quand deux paquets sont émis en même temps sur un segment de réseau.
- Congestion : augmentation du trafic qui ralentit le réseau.

Problème avec l'utilisation des hubs :



Domaine de collision trop important, réseau congestionné -> abandon des hubs

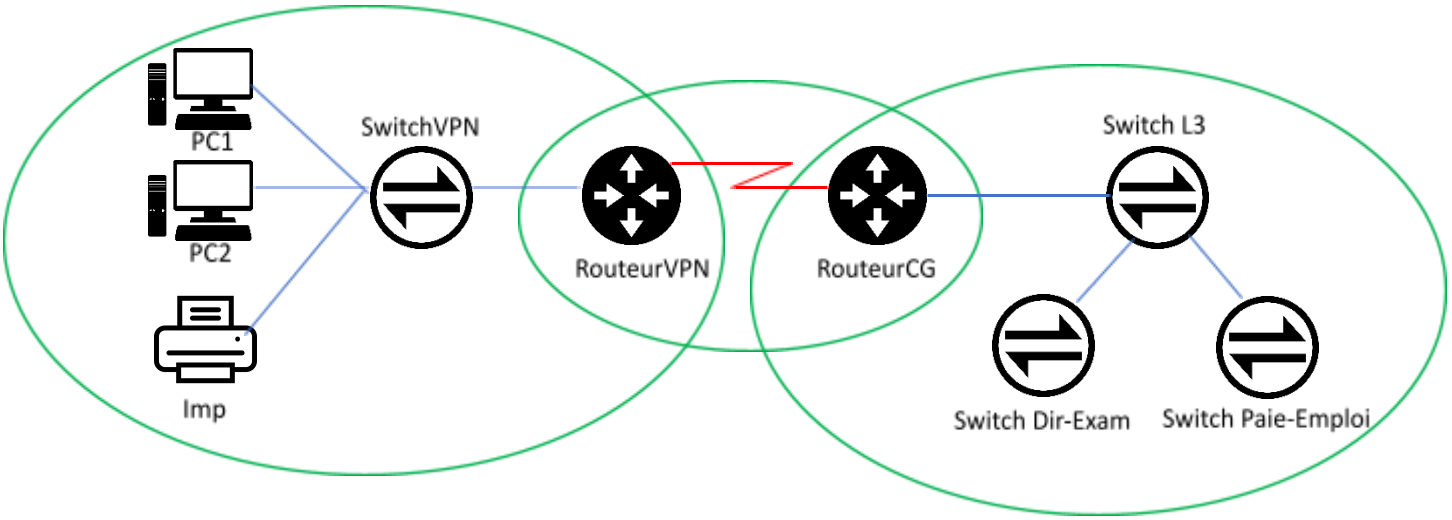
Avec les switchs, on a réduit les domaines de collision à chaque segment :



Plus les domaines de collision sont petits plus le réseau est performant.

Si le réseau est grand, il faut essayer de le diviser avec des routeurs et/ou des VLAN pour réduire les domaines de diffusion.

Dans le réseau de la métropole, on a 3 domaines différents.



Dans notre cas, la faiblesse du réseau tient à la taille trop importante du réseau central.

2) Utilisation des VLAN pour réduire les domaines de diffusion.

VLAN : Virtual LAN (connexion logique et non physique comme sur un routeur)

Chaque VLAN est considéré comme un réseau logique distinct : tous les appareils de ce VLAN se trouvent sur leur propre réseau même s'ils partagent les mêmes câbles avec d'autres réseaux.

Plan des VLAN :

Groupes	VLAN	Réseau	1ère @	Dernière @	Passerelle
Direction	11	192.168.11.0/24	192.168.11.1	192.168.11.253	192.168.11.254
Exam	12	192.168.12.0/24	192.168.12.1	192.168.12.253	192.168.12.254
Paie	13	192.168.13.0/24	192.168.13.1	192.168.13.253	192.168.13.254
Emploi	14	192.168.14.0/24	192.168.14.1	192.168.14.253	192.168.14.254
Médecin	15	192.168.15.0/24	192.168.15.1	192.168.15.253	192.168.15.254
Assurance	16	192.168.16.0/24	192.168.16.1	192.168.16.253	192.168.16.254
Info	100	192.168.100.0/24	192.168.100.10	192.168.100.253	192.168.100.254
Serveurs	20	192.168.20.0/24	192.168.20.1	192.168.20.253	192.168.20.254
Imprimantes	30	192.168.30.0/24	192.168.30.1	192.168.30.253	192.168.30.254
Téléphones	50	192.168.50.0/24	192.168.50.1	192.168.50.253	192.168.50.254
WIFI	60	192.168.60.0/24	192.168.60.1	192.168.60.253	192.168.60.254

Bénéfices de la segmentation :

- Réduction du domaine de diffusion
- Sécurité renforcée
- Efficacité des ressources
- Réduction des coûts
- Meilleures performances

- Gestion simplifiée

Indentification des types de VLAN :

- VLAN par défaut :
  VLAN1 par défaut, tous les ports sont dedans.
  Impossible de supprimer.
  Commande : show vlan brief
  Risque de sécurité

- VLAN de données :
  Utilisé pour séparer le trafic entre groupes d'utilisations ou de périphériques.

- VLAN natif :
  Configuré comme inutilisé pour les ports Trunk.

- VLAN de gestion :
  Configuré pour l'administration du réseau, connexions SSH par exemple.

- VLAN voix :
  VOIP, bande passante prioritaire pour la qualité de la voix
  Latence < 150ms

3) Paramétrage VLAN

Direction-Examen	
VLAN	NOM
11	Direction
12	Examen
30	Imprimante
50	Telephone
100	Info
Medecin-Assurance	
VLAN	NOM
15	Med
16	Ass
30	Imprimante
50	Telephone
100	Info

Paie-Emploi

VLAN	NOM
13	Paie
14	Emploi
30	Imprimante
50	Telephone
100	Info
Info	
VLAN	NOM
100	info
20	Serveur
30	Imprimante
50	Telephone
60	Wifi
Switch L3	
VLAN	NOM
30	Imprimante
60	Wifi
20	Serveur
100	Info

Commutateur Dir/Exam :

```
Dir-Exam# conf t
Dir-Exam(config)#vlan 11
Dir-Exam(config-if)# name Direction
Dir-Exam(config-if)# end
```

Pour attribuer un VLAN à une interface :

```
Dir-Exam# conf t
```

```
Dir-Exam(config)# int fa0/1
Dir-Exam(config-if)# switchport mode acces
Dir-Exam(config-if)# switchport access vlan11
Dir-Exam(config-if)# exit
```

Vérification

Interface	Connecté à
F0/1	DI1
F0/2	DI2
F0/3	Imprimante DI
F0/4	EX1
F0/5	EX2
F0/6	Imprimante EX
G 0/1	Switch Principal

```
dir-exam#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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, Gig0/2
11   Direction                        active    Fa0/1, Fa0/2
12   Examen                           active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
50   telephone                        active
100  Info                             active    Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
dir-exam#
```

Câblage switch étage 1 (Dir-Exam)

Interface	Connecté à
F0/2	PA2
F0/3	Imprimante PA
F0/4	EM1
F0/5	EM2
F0/6	Imprimante EM
G 0/1	Switch Principal

```
paie-emploi#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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
                                                Gig0/2
13   Paie                             active    Fa0/1, Fa0/2
14   Emploi                           active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
```

Interface	Connecté à
F0/1	ME1
F0/2	ME2
F0/3	Imprimante ME
F0/4	AS1
F0/5	AS2
F0/6	Imprimante AS
G 0/1	Switch Principal

```
med-ass$show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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, Gig0/2
15   Medecin                          active    Fa0/1, Fa0/2
16   Assurance                        active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
50   Telephone                        active
100  Info                             active    Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
med-ass#
```

Câblage switch étage 3(Medecin-Assurance)

Interface	Connecté à
F0/2	Imprimante info
F0/10	Serveur Fichier
F0/11	Serveur Appli
F0/12	Serveur AD
F0/24	Wifi
G 0/1	Switch L3

```
VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
                                                9, Fa0/13
                                                0/16, Fa0/17
                                                0/20, Fa0/21
                                                Fa0/22, Fa0/23, Gig0/2
20   Serveur                          active    Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
30   Imprimante                       active    Fa0/2
50   Telephone                        active
60   Wifi                             active    Fa0/24
100  Info                             active    Fa0/1, Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
Switch#
```

Câblage switch Info

Interface	Connecté à
G 1/0/24	Routeur
G 1/0/4	Switch étage 1 g0/1
G 1/0/5	Switch étage 2 g0/1
G 1/0/6	Switch étage 3 g0/1
G 1/0/1	Switch Info

```
VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Gig1/0/9, Gig1/0/12
                                                Gig1/0/15,
Gig1/0/16
                                                Gig1/0/19,
Gig1/0/21
                                                Gig1/0/23, Gig1/1/1, Gig1/1/2

20   Serveur                                    , Gig1/0/3
30   Imprimante
60   Wifi
100  info                                       , Gig1/0/6, Gig1/0/10
1002 fddi-defau
1003 token-ring
1004 fddinet-de
1005 trnet-defa
switchL3#
```

Câblage switch principal(Switch L3)

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.30.6

Pinging 192.168.30.6 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.30.6:
    Packets: Sent = 3, Received = 0, Lost = 3 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>ping 192.168.30.2

Pinging 192.168.30.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.30.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>
```

Médecin

Direction

Voici quelques tests de vérifications pour s'assurer le fonctionnement des VLAN

Ici j'essaie de ping une imprimante dans le segment Direction et une dans le segment Médecin.

```
Cisco Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.20.1

Pinging 192.168.20.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.20.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.20.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.100.50

Pinging 192.168.100.50 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.100.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>
```

J'essaie de ping un serveur depuis un autre et cela marche puis un serveur vers le pc info et la ça ne marche pas.

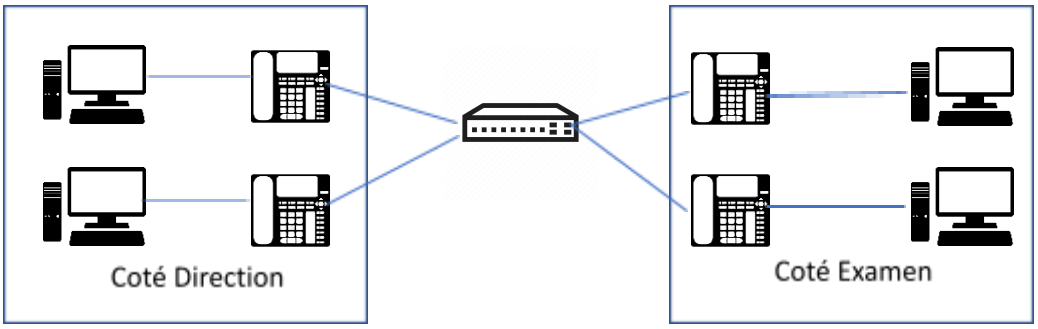
Serveur vers serveur

Serveur vers PC info

III Ajout des téléphones IP

1) Ajout des téléphones

- Supprimer les anciens câbles PC-Switch
- Ajouter les téléphones
- Ajouter les câbles sur les bons ports



2) Configuration

Il faut mettre les téléphones dans le VLAN voix :

Remarque : il est impossible de mettre deux VLAN sur un port sauf si c'est un VLAN voix ou TRUNK

Ajouter le VLAN voix sur toutes les interfaces et activer la qualité de service (QoS)

```
Dir-Exam(config)# int fa0/1
Dir-Exam(config-if)# mls qos trust cos
Dir-Exam(config-if)# switchport voice vlan 50
Dir-Exam(config-if)# exit
```

3) Vérification

```
Show vlan brief
Show interface f0/1 switchport
```

Pour changer une interface de VLAN :

```
switchport acces vlan 11 12
```

Supprimer VLAN d'un port :

```
no switchport acces vlan
```

Supprimer un VLAN :

```
no vlan 11
```

Pour revenir aux paramètres d'usine des vlan :

```
delete vlan.dat et redémarrer
```

Paramètre d'usine du switch :

Débrancher tous les câbles

Erase startup-config
Delete vlan.dat

Configuration VLAN Téléphone switch DIR-Exam

```
dir-exam(config)#int fa 0/1
dir-exam(config-if)#mls qos trust cos
dir-exam(config-if)#switchport voice vlan 50
dir-exam(config-if)#exit
dir-exam(config)#int fa 0/2
dir-exam(config-if)#mls qos trust cos
dir-exam(config-if)#switchport voice vlan 50
dir-exam(config-if)#exit
dir-exam(config)#int fa 0/3
dir-exam(config-if)#mls qos trust cos
dir-exam(config-if)#switchport voice vlan 50
dir-exam(config-if)#exit
dir-exam(config)#int fa 0/4
dir-exam(config-if)#mls qos trust cos
dir-exam(config-if)#switchport voice vlan 50
dir-exam(config-if)#exit
dir-exam(config)#exit
dir-exam#

dir-exam#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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, Gig0/2
11   Direction                        active    Fa0/1, Fa0/2
12   Examen                           active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
50   telephone                        active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                                Fa0/5
100  Info                             active    Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
```

Configuration VLAN Téléphone switch Paie-Emploi

```
paie-emploi>en
Password:
paie-emploi#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
paie-emploi(config)#int fa0/1
paie-emploi(config-if)#mls qos trust cos
paie-emploi(config-if)#switchport voice vlan 50
paie-emploi(config-if)#exit
paie-emploi(config)#int fa0/2
paie-emploi(config-if)#mls qos trust cos
paie-emploi(config-if)#switchport voice vlan 50
paie-emploi(config-if)#exit
paie-emploi(config)#int fa0/4
paie-emploi(config-if)#mls qos trust cos
paie-emploi(config-if)#switchport voice vlan 50
paie-emploi(config-if)#exit
paie-emploi(config)#int fa0/5
paie-emploi(config-if)#mls qos trust cos
paie-emploi(config-if)#switchport voice vlan 50
paie-emploi(config-if)#exit
paie-emploi(config)#exit
paie-emploi#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

paie-emploi#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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
                                                Gig0/2
13   Paie                             active    Fa0/1, Fa0/2
14   Emploi                           active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
50   Telephone                        active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5
100  Info                             active    Fa0/7, Fa0/8, Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
paie-emploi#
```

Configuration VLAN Téléphone switch Med-Ass

```
med-ass>en
Password:
med-ass#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
med-ass(config)#int fa0/1
med-ass(config-if)#mls qos trust cos
med-ass(config-if)#switchport voice vlan 50
med-ass(config-if)#exit
med-ass(config)#int fa0/2
med-ass(config-if)#mls qos trust cos
med-ass(config-if)#switchport voice vlan 50
med-ass(config-if)#exit
med-ass(config)#int fa0/4
med-ass(config-if)#mls qos trust cos
med-ass(config-if)#switchport voice vlan 50
med-ass(config-if)#exit
med-ass(config)#int fa0/5
med-ass(config-if)#mls qos trust cos
med-ass(config-if)#switchport voice vlan 50
med-ass(config-if)#exit
med-ass(config)#exit
med-ass#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

med-ass#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    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, Gig0/2
15   Medecin                          active    Fa0/1, Fa0/2
16   Assurance                        active    Fa0/4, Fa0/5
30   Imprimante                       active    Fa0/3, Fa0/6
50   Telephone                        active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5
100  Info                             active    Gig0/1
1002 fddi-default                     active
1003 token-ring-default               active
1004 fddinet-default                  active
1005 trnet-default                    active
med-ass#
```

Configuration VLAN Téléphone switch Info

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#mls qos trust cos
Switch(config-if)#switchport voice vlan 50
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#Show interface f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 100 (Info)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: 50
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none
```

4) Trunk de VLAN

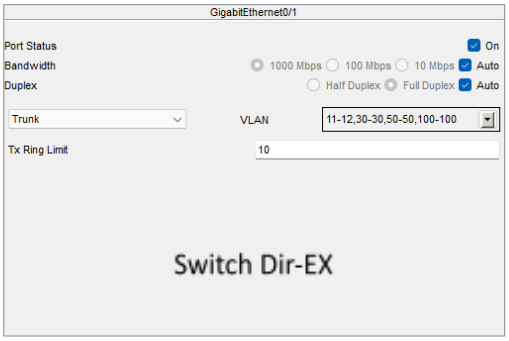
Lien de niveau 2 entre 2 switchs qui achemine le trafic pour tous les VLAN.

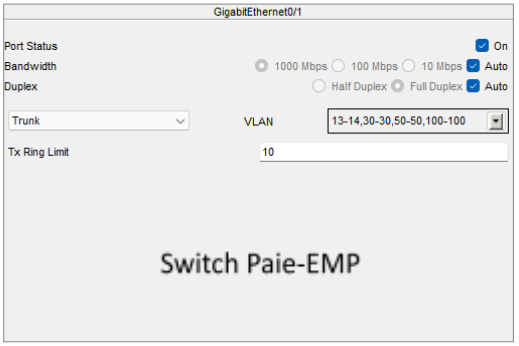
```
Dir-Exam(config)# interface g0/1
Dir-Exam(config-if)# switchport mode trunk
Dir-Exam(config-if)# switchport trunk native vlan 100
Dir-Exam(config-if)# switchport trunk allowed vlan 11,12,30,50,100
Dir-Exam(config-if)# end
```

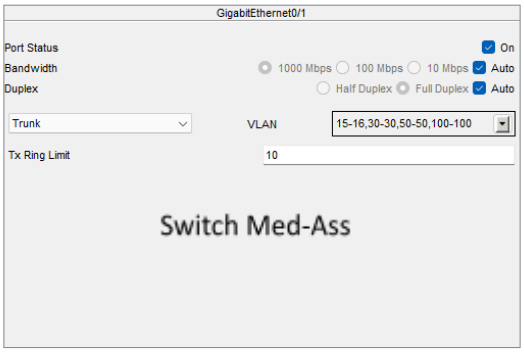
Faire de même avec les autres switches.

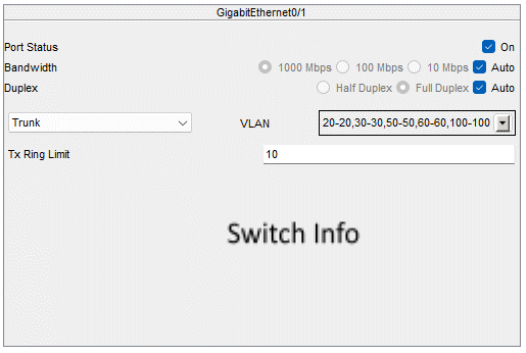
Vérification : show interfaces g0/1

Réinitialiser : no switchport allowed vlan
no switch trunk native vlan









5) Routage inter-VLAN

Configuration du commutateur L3(Cœur réseau):

- Créer les VLAN
- Affecter les VLAN aux interfaces
- Créer les liaisons trunk et autoriser les VLAN

```
SwitchL3(config)# vlan 11
SwitchL3(config-vlan)# name Direction
SwitchL3(config-vlan)# exit
SwitchL3(config)# interface g1/0/2
SwitchL3(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
```

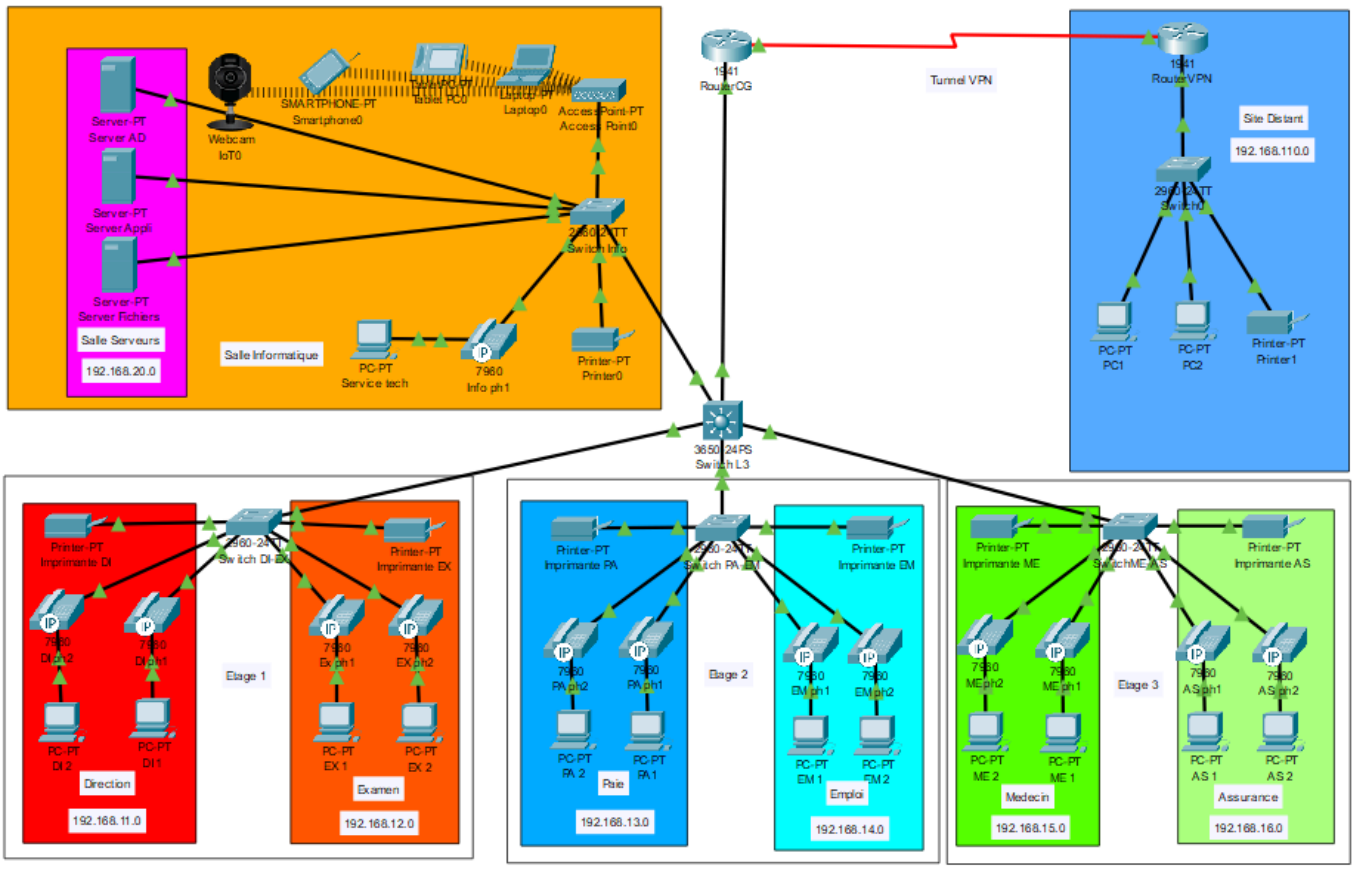
```
SwitchL3(config-if)# switchport mode trunk
SwitchL3(config-if)# switchport trunk native vlan 100
SwitchL3(config-if)# switchport trunk allowed vlan 11,12,30,50,100
SwitchL3(config-if)# end
```

Ajout du routage, création des interfaces mutuelles :

```
SwitchL3(config)# int vlan 11
SwitchL3(config-if)# description Passerelle SVI Direction
SwitchL3(config-if)# ip address 192.168.11.254 255.255.255.0
SwitchL3(config-if)# no shut
SwitchL3(config-if)# end
```

Faire ça avec tous les VLAN

Maintenant voici à quoi ressemble le réseau suivi de quelque test pour vérifier que tout le réseau fonctionne :



Ping du PC DI1 vers un des PC de chaque secteur

```
C:\>ping 192.168.12.1

Pinging 192.168.12.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.12.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.12.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.13.1

Pinging 192.168.13.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.13.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.13.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.13.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.13.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.14.1

Pinging 192.168.14.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.14.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.14.1: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.14.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.14.1: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.14.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms
```

Ping PC Exam 1

Ping Imprimante Dir 1 1

Ping PC Paie 1

Ping PC Emploi 1

```
C:\>ping 192.168.30.1

Pinging 192.168.30.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

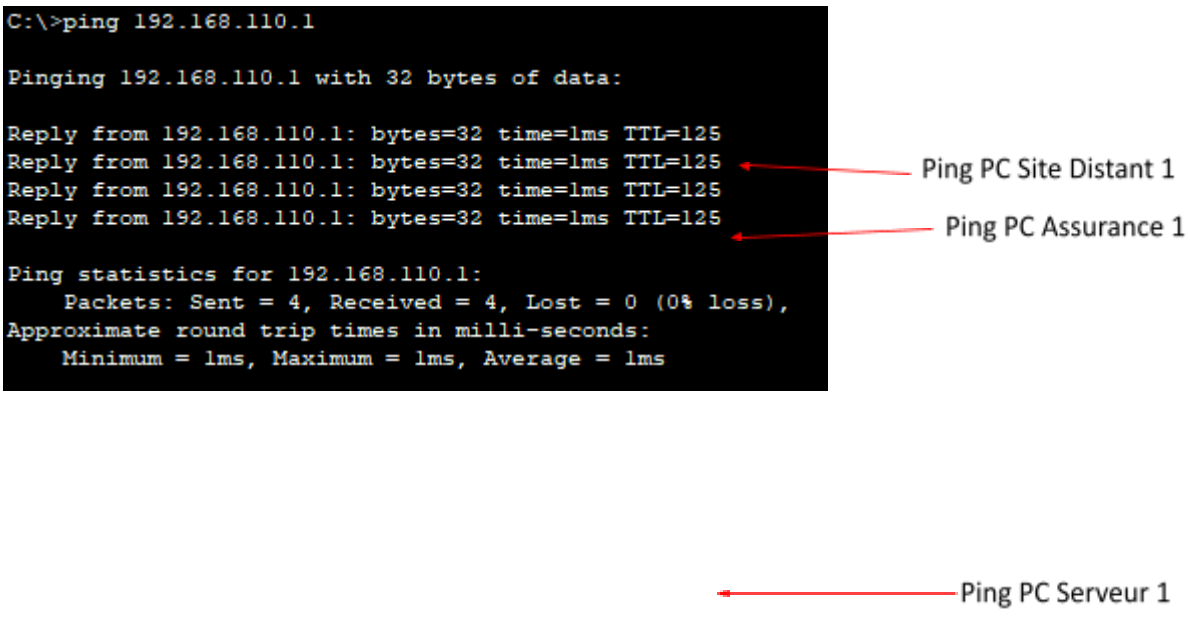
```
C:\>ping 192.168.15.1

Pinging 192.168.15.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.15.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Ping PC Medecin 1


C:\>ping 192.168.110.1
Pinging 192.168.110.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.110.1: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.110.1: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.110.1: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.110.1: bytes=32 time=1ms TTL=125
Ping statistics for 192.168.110.1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
Ping PC Site Distant 1
Ping PC Assurance 1
Ping PC Serveur 1