



Rapport du mini-projet SR2I-201

Création et configuration d'un réseau connexe en utilisant Packet Tracer



Réalisé par :
SEDDATI Majdouline
ZARIOUH Salima

Encadré par :
Pr .CHEN Ken

Année académique 2022/2023

Table des matières

Introduction	4
1 Génération du réseau	5
1.1 Choix de protocole de routage : OSPF	5
1.2 Séquence génératrice	5
2 Configuration pour OSPF	7
2.1 Maquette	7
2.2 Adressage des sites	8
2.2.1 Adressage du site 1	8
2.2.2 Adressage du site 2	9
2.2.3 Adressage du site 3	10
2.2.4 Adressage du Backbone	11
3 Les tests	12
3.1 Connexité entre deux areas	12
3.1.1 Connexion entre site 1 et site 3	12
3.1.2 Connexion entre site 3 et site 2	14
3.1.3 Connexion entre site 2 et site 1	14
3.2 Connexité entre AS et le site 137.194.0.0/16	15
3.3 Connexité entre AS et le site Internet	16
3.4 Connexité entre le réseau 137.194.0.0/16 et internet	17
3.5 Robustesse contre les pannes de liaison	18
3.6 Aperçu sur les routeurs	20
3.6.1 Aperçu sur un routeur non backbone	20
3.6.2 Aperçu sur un routeur backbone	24
3.7 Fonctionnement du NAT	26
3.7.1 Test de la connexion entre l'intranet et le reste du AS	26
3.7.2 Test de la connexion entre Intranet et le réseau 137.194.0.0/16	27
3.7.3 Test de la connexion entre Intranet et Internet	27
3.8 Séquence de configuration	28
3.8.1 La Configuration du NAT	28
3.8.2 La Configuration de OSPF	29
3.9 Génération d'un Trafic applicatif	29
Conclusion	34

Table des figures

1.1	Script Python pour créer la séquence génératrice	6
2.1	Notre maquette.	7
2.2	Les préfixes et le nombre des routeurs des trois sites.	8
2.3	Les adresses des sous réseaux du site 1.	9
2.4	Les adresses des sous réseaux du site 2.	10
2.5	Les adresses des sous réseaux du site 3.	10
2.6	Les adresses des sous réseau du backbone.	11
3.1	Ping et tracert entre PC4 du site 3 et PC2 du site 1	13
3.2	Ping et tracert entre PC5 du site 3 et PC2 du site 2	14
3.3	Ping et tracert entre PC2du site 2 et le Laptop du site 1	15
3.4	Ping et tracert entre PC0 du site 1 et le serveur du réseau 137.194.0.0/16	16
3.5	Ping et tracert entre PC5 du site 3 et le serveur d'Internet	17
3.6	Ping et tracert entre le serveur du réseau 137.194.0.0/16 et internet	18
3.7	Trace route entre PC2 du site 2 et le laptop du site 1	19
3.8	Chemin entre PC2 du site 3 et laptop du site 1 en absence des pannes	19
3.9	Tracert entre le PC2 du site 2 et le laptop du site 1	20
3.10	Chemin entre PC2 du site 3 et laptop du site 1 en présence des pannes	20
3.11	Table de routage du routeur R5	21
3.12	Table des voisins du routeur R5	22
3.13	Table des LSA du routeur R5	23
3.14	Table de routage du routeur R8	24
3.15	Table des voisins du routeur R8	24
3.16	Table des LSA du routeur R8	25
3.17	Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et PC3 du site 3 hors intranet	26
3.18	Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et le serveur 0 du site 137.194.0.0/16	27
3.19	Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et le serveur 1 d'internet	28
3.20	La configuration NAT du routeur Ri	28
3.21	La configuration OSPF du routeur R8	29
3.22	Configuration d'un serveur web	29
3.23	Configuration du serveur HTTP	30
3.24	Configuration DNS	30
3.25	Test du serveur web	31
3.26	Résolution du nom de domaine	32
3.27	La connexion du client HTTP au serveur	33

Introduction

Dans le cadre pédagogique de la formation en SR2I à Telecom Paris, nous sommes amenés à réaliser un mini projet pour pouvoir pratiquer l'ensemble des connaissances acquises en UE **SR2I201** - Infrastructure Internet, principes, méthodes, architecture et protocoles.

Ce mini-projet consiste à utiliser un outil de simulation de matériel réseau - **Packet Tracer**- pour construire un réseau connexe tout en implémentant un protocole de routage (OSPF OU RIP). Notre réseau est constitué d'un AS qui contient un Intranet et qui est connecté à un site particulier ainsi qu'à Internet.

Chapitre 1

Génération du réseau

1.1 Choix de protocole de routage : OSPF

Dans ce projet, on avait le choix entre l'utilisation de deux protocoles de routage IGP (Interior gateway protocol) : RIP et OSPF.

Le rôle principal d'un tel protocole de routage est d'établir les routes optimales entre un point du réseau et toutes les destinations disponibles d'un système autonome.

Dans ce cadre, il existe deux familles principales

- Les protocoles à vecteurs distance tels que RIP ;
- Les protocoles à états de liens tels que OSPF.

On a choisi d'implémenter OSPF qui utilise l'algorithme Dijkstra SPF (Shortest Path First) pour choisir la meilleure route vers la destination .Ce protocole est le plus utilisé malgré sa complexité puisqu'il présente plusieurs avantages, citons :

1. L'utilisation de plusieurs métriques ;
2. La rapidité de convergence ;
3. La robustesse ;
4. La vision complète sur la topologie du réseau ;
5. La scalabilité et l'adaptation aux réseaux de grande taille.

1.2 Séquence génératrice

Pour choisir un adressage à partir d'une séquence génératrice, on a utilisé le programme python présenté dans **la figure 1** et qui permet de la générer à partir des codes ASCII des lettres de nos noms.

```
12
13 def DSG(nom1,nom2):
14     l=[]
15     for i in range(len(nom1)): #Dans notre cas : len(nom1)=len(nom2)
16         l.append(ord(nom1[i]))
17         l.append(ord(nom2[i]))
18     return l
19
20 nom1='SEDDATI'
21 nom2='ZARIOUH'
22 print(DSG(nom1,nom2))
--
```

main x

/Users/macgr/PycharmProjects/tries/venv/bin/python /Users/macgr/PycharmProjects/tries/main.py

[83, 90, 69, 65, 68, 82, 68, 73, 65, 79, 84, 85, 73, 72]

FIGURE 1.1 – Script Python pour créer la séquence génératrice

Chapitre 2

Configuration pour OSPF

2.1 Maquette

Notre maquette contient un AS contenant 3 sites, un réseau particulier d'adresse **137.194.0.0/16** et Internet :

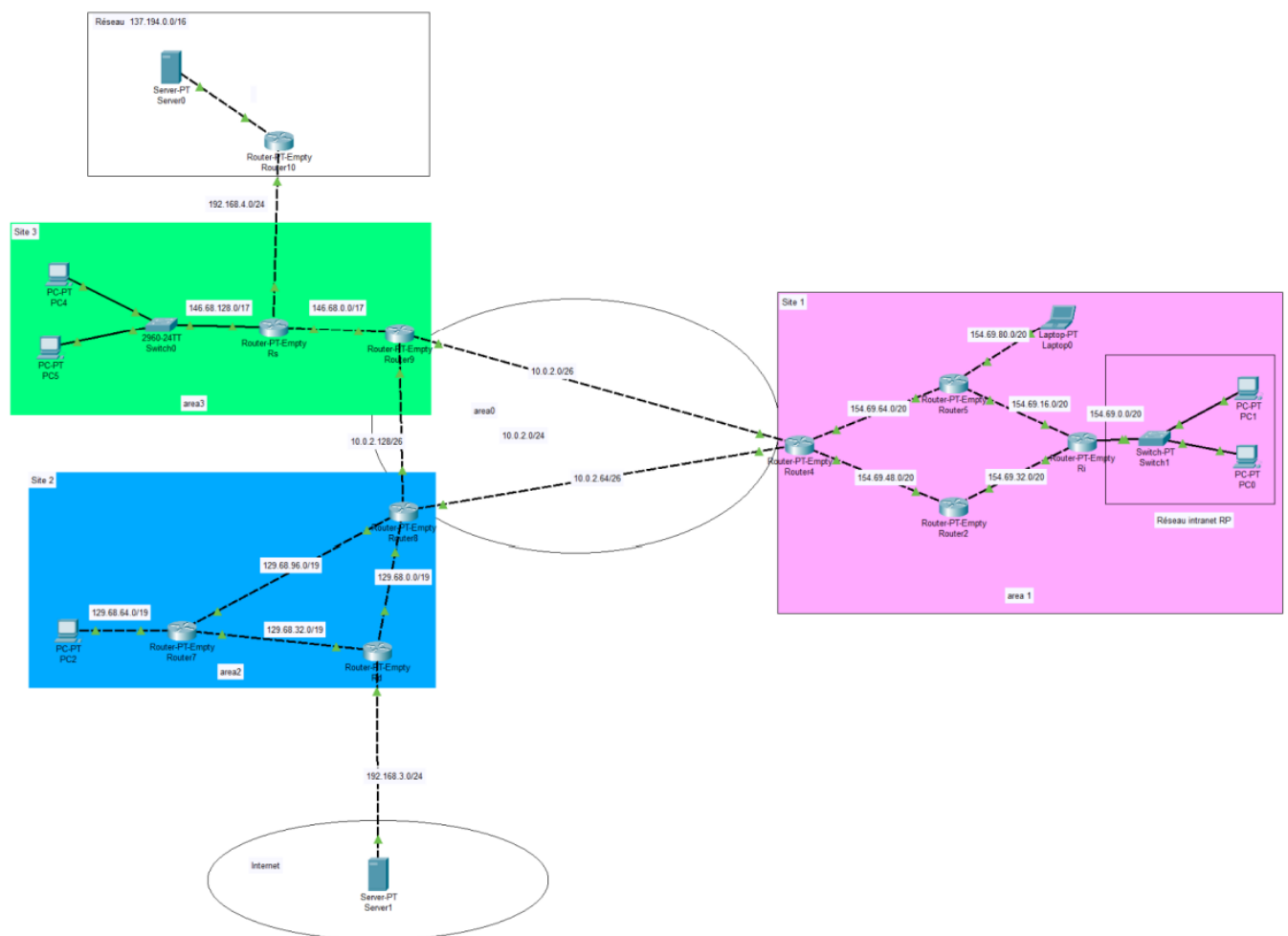


FIGURE 2.1 – Notre maquette.

Comme c'est illustré dans la figure 2.1, on a modélisé le site particulier par un serveur lié à un routeur, et on a considéré internet comme un serveur. On a attribué au serveur du réseau **137.194.0.0/16** l'adresse IP **137.194.0.2** et à internet l'adresse **192.168.3.0/24**.

2.2 Adressage des sites

Afin de suivre les instructions précisées dans l'énoncé pour trouver les préfixes et le nombre des routeurs de chaque site à partir de la séquence génératrice, on a utilisé le script Python suivant :

```

20 nom1='SEDDATI'
21 nom2='ZARIOUH'
22 l=DSG(nom1,nom2)
23 n=2
24 i=1
25 while n<7:
26     A = l[n - 1] % 64 + 128
27     B = l[n]
28     print("prefixe du site"+str(i)+": " + str(A)+"."+str(B)+".0.0/16")
29     i+=1
30     n+=2
31
32
33 n1=3+l[0]%2
34 print("nombre de routeur du site 1:", n1)
35 print("nombre de routeur du site 2:", 7-n1)
36
37
38

```

while n<7

main x

```

/Users/macgr/PycharmProjects/tries/venv/bin/python /Users/macgr/PycharmProjects/tries/main.py
prefixe du site1:154.69.0.0/16
prefixe du site2:129.68.0.0/16
prefixe du site3:146.68.0.0/16
nombre de routeur du site 1: 4
nombre de routeur du site 2: 3

```

FIGURE 2.2 – Les préfixes et le nombre des routeurs des trois sites.

2.2.1 Adressage du site 1

Le préfixe du site 1 est : **154.69.0.0/16**

Le nombre des routeurs est : 4

Ainsi, on a choisi de subdiviser ce réseau en six sous réseaux de même masque d'adresse : **154.69.0.0/20**, **154.69.16.0/20**, **154.69.32.0/20**, **154.69.48.0/20**, **154.69.64.0/20** et **154.69.80.0/20**.

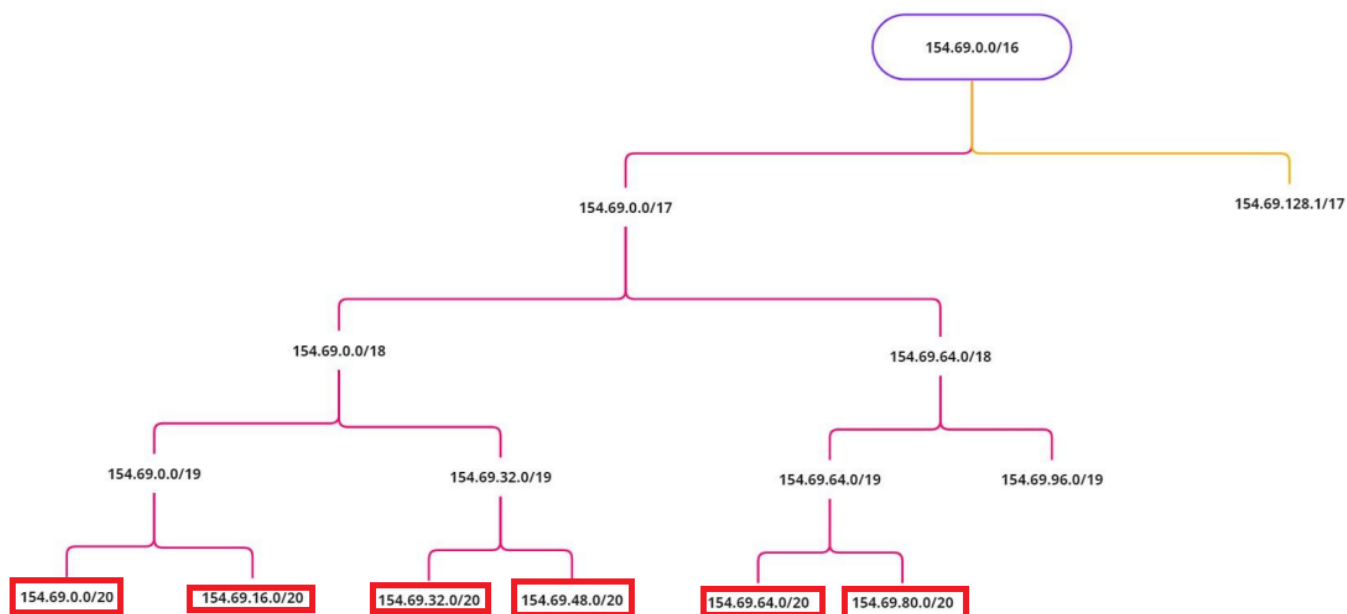


FIGURE 2.3 – Les adresses des sous réseaux du site 1.

2.2.2 Adressage du site 2

Le préfixe du site 2 est : **129.68.0.0/16**

Le nombre des routeurs est : **3**

Ainsi, on a choisi de subdiviser ce réseau en 4 sous réseaux de même masque d'adresse : **129.68.0.0/19**, **129.68.32.0/19**, **129.68.64.0/19**, **129.68.96.0/19**.

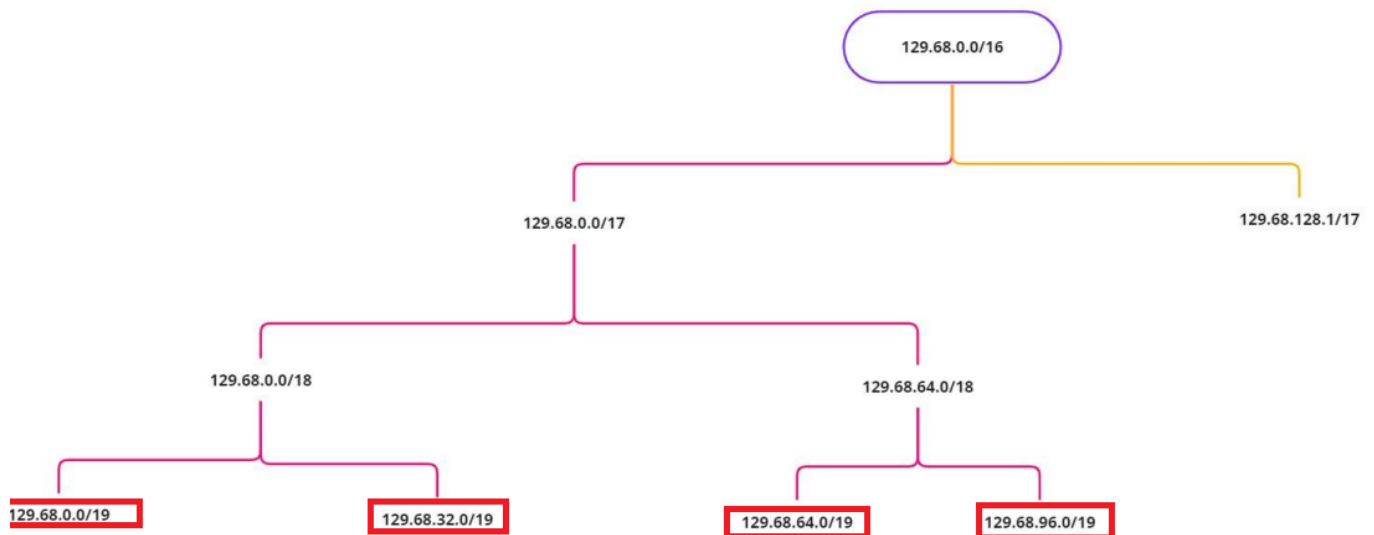


FIGURE 2.4 – Les adresses des sous réseaux du site 2.

On a choisi de lier ce site à internet via le routeur Rd.

2.2.3 Adressage du site 3

Le préfixe du site 3 est : **146.68.0.0/16**

On a choisi de subdiviser ce réseaux en deux sous réseaux d'adresse : **146.68.0.0/17** , **146.68.128.0/17** .

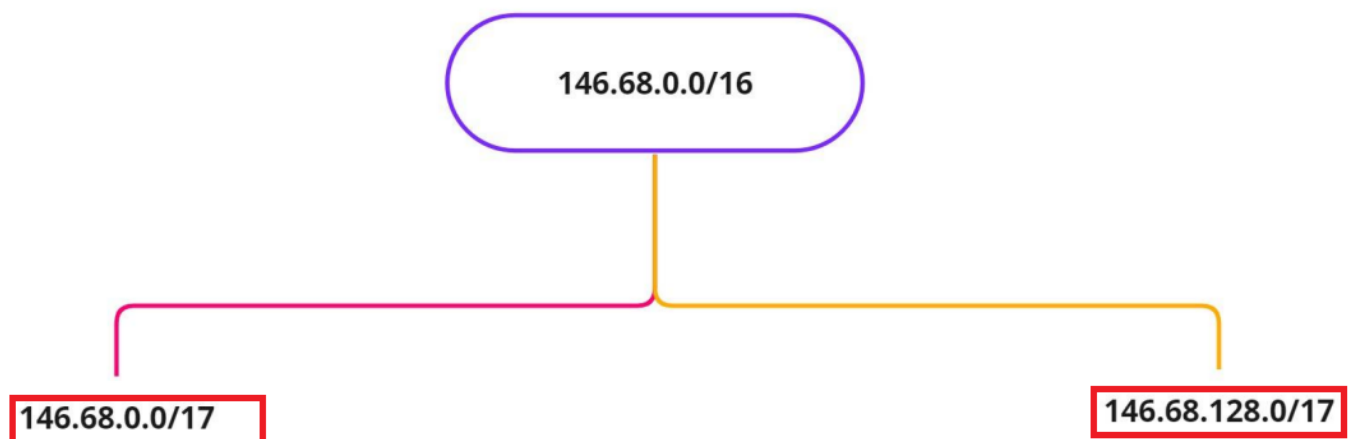


FIGURE 2.5 – Les adresses des sous réseaux du site 3.

On a choisi de lier ce site au réseau particulier d'adresse **137.194.0.0/16** via le routeur Rs.

2.2.4 Adressage du Backbone

On a besoin de faire l'adressage de Backbone . Pour des raisons de sécurité , on attribue au backbone une adresse privée : **10.0.2.0/24** divisée en trois sous réseaux :

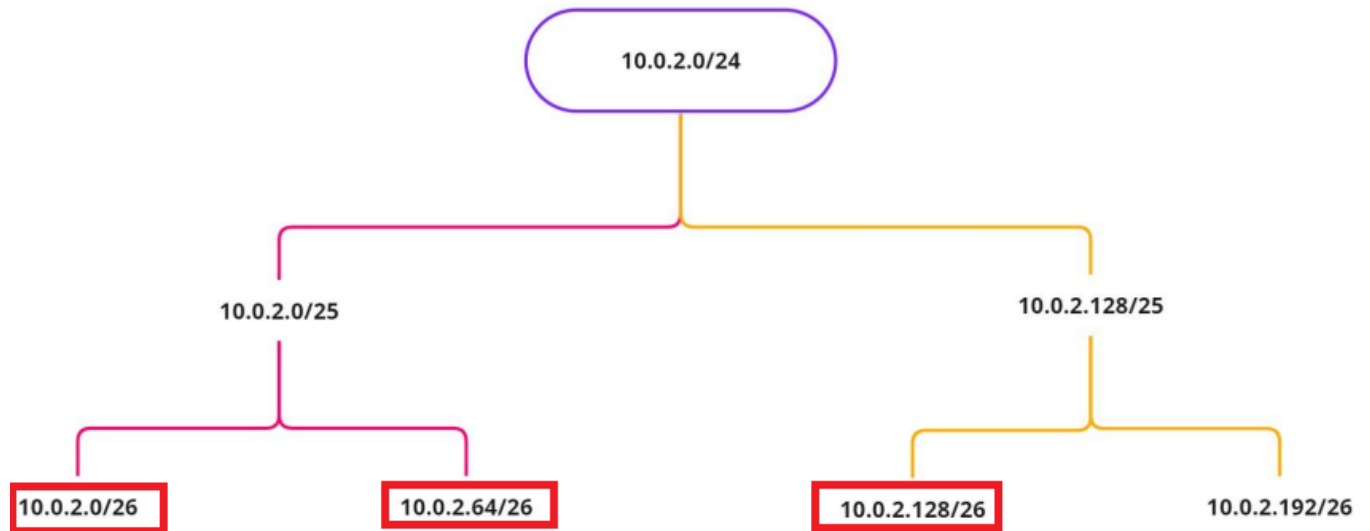


FIGURE 2.6 – Les adresses des sous réseau du backbone.

♣ Le choix de subdiviser chaque réseau à des sous réseaux de même masque a pour but d'économiser les adresses et de sécuriser ces sous réseaux.

Chapitre 3

Les tests

3.1 Connexité entre deux areas

3.1.1 Connexion entre site 1 et site 3

On remarque que le ping entre le PC2 du site 1 qui a comme adresse IP 154.69.0.2 et le PC4 du site 3 passe avec succès.

On a utilisé "tracert" pour visualiser l'ensemble des routeurs intermédiaires par lequel passe le paquet envoyé du PC4 au PC2.

On peut conclure que les deux sites 1 et 3 sont bien connectés.

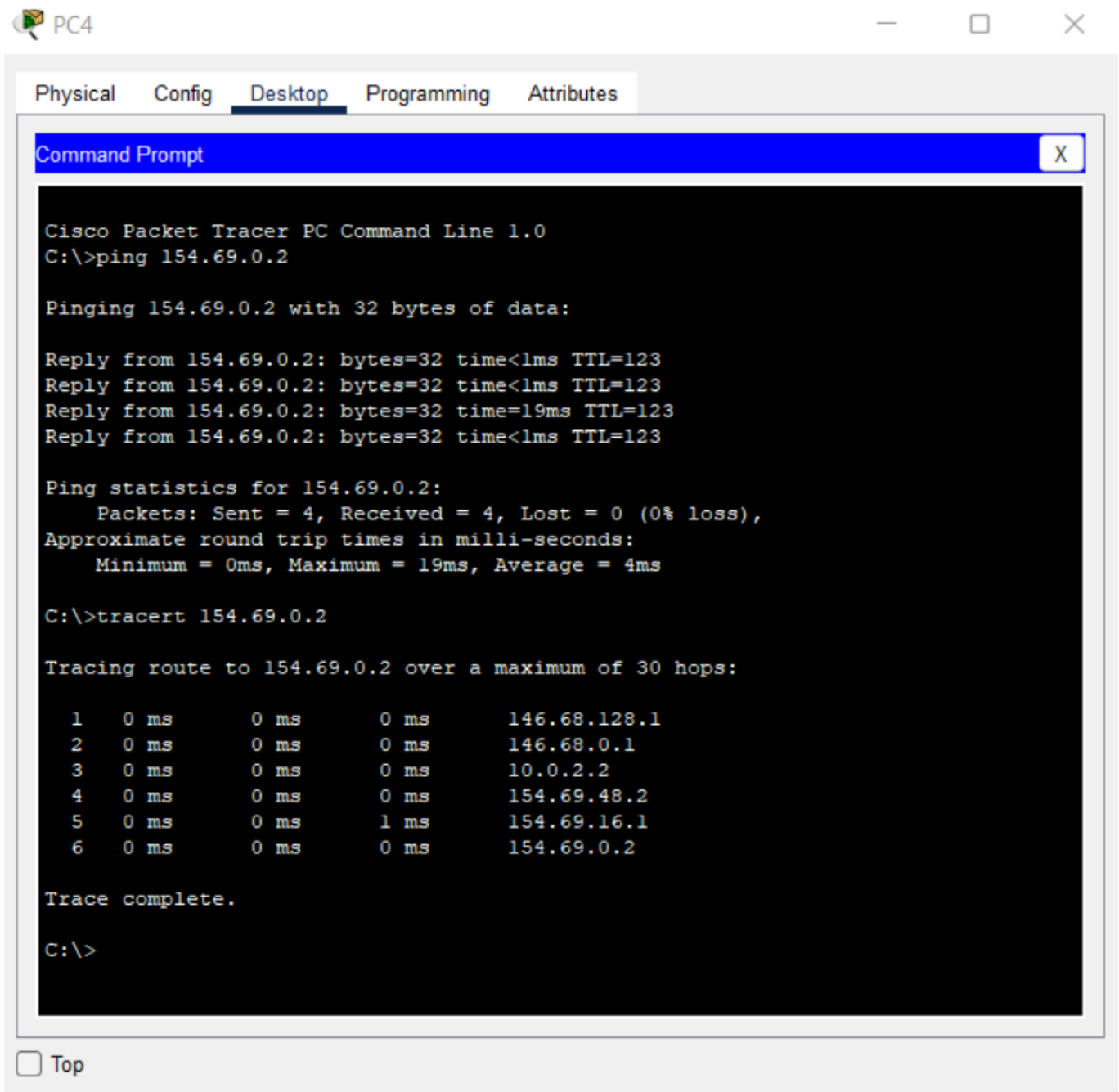


FIGURE 3.1 – Ping et traceroute entre PC4 du site 3 et PC2 du site 1

3.1.2 Connexion entre site 3 et site 2

De même on remarque que le ping entre PC5 du site 3 et PC2 du site 2 passe avec succès et tracert nous montre bien le chemin du paquet .

On peut conclure que les deux sites 2 et 3 sont bien connectés.

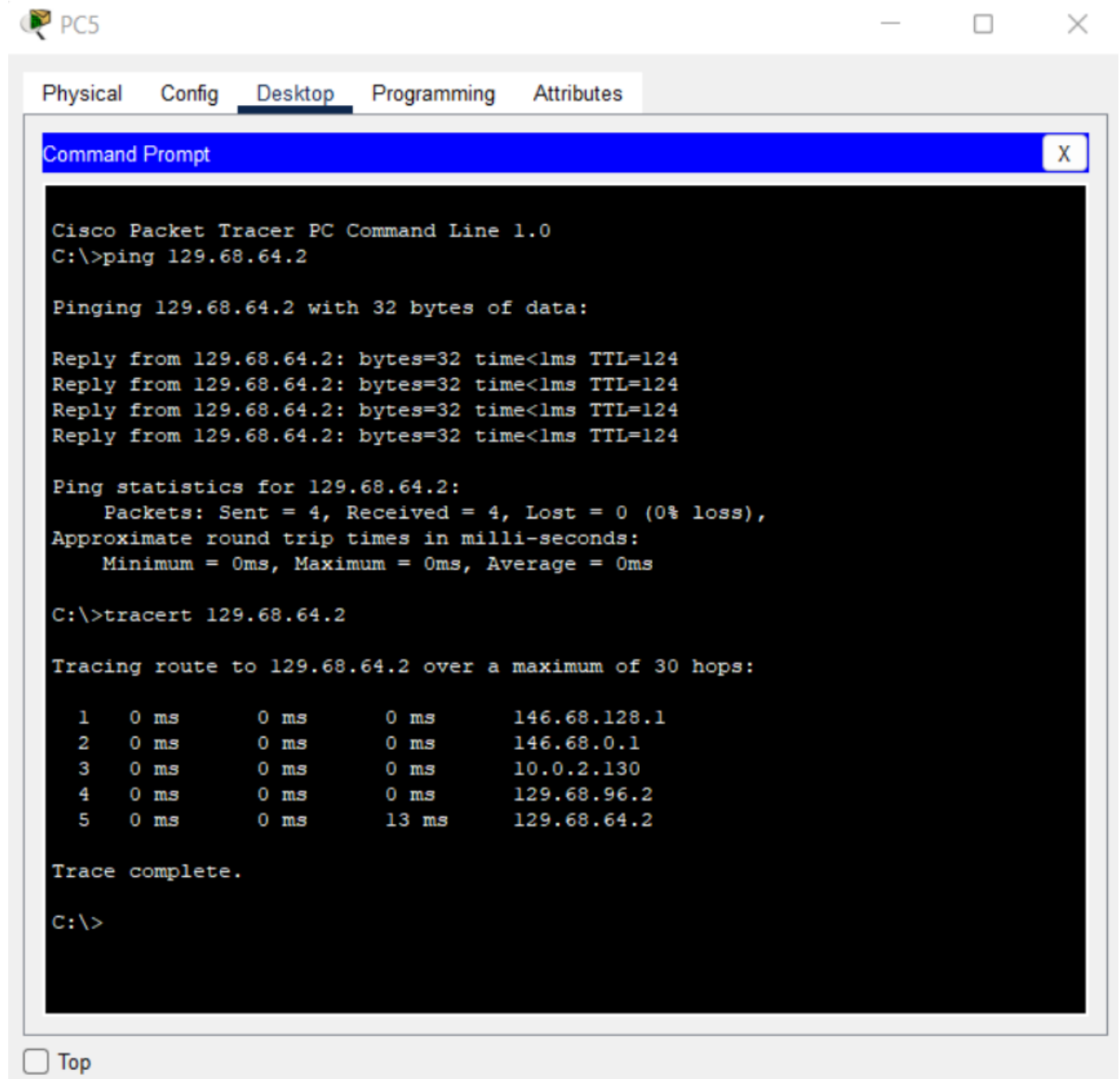


FIGURE 3.2 – Ping et tracert entre PC5 du site 3 et PC2 du site 2

3.1.3 Connexion entre site 2 et site 1

De même on remarque que le ping entre PC2 du site 2 et Laptop du site 1 passe avec succès et tracert nous montre bien le chemin du paquet

On peut conclure que les deux sites 1 et 2 sont bien connectés.

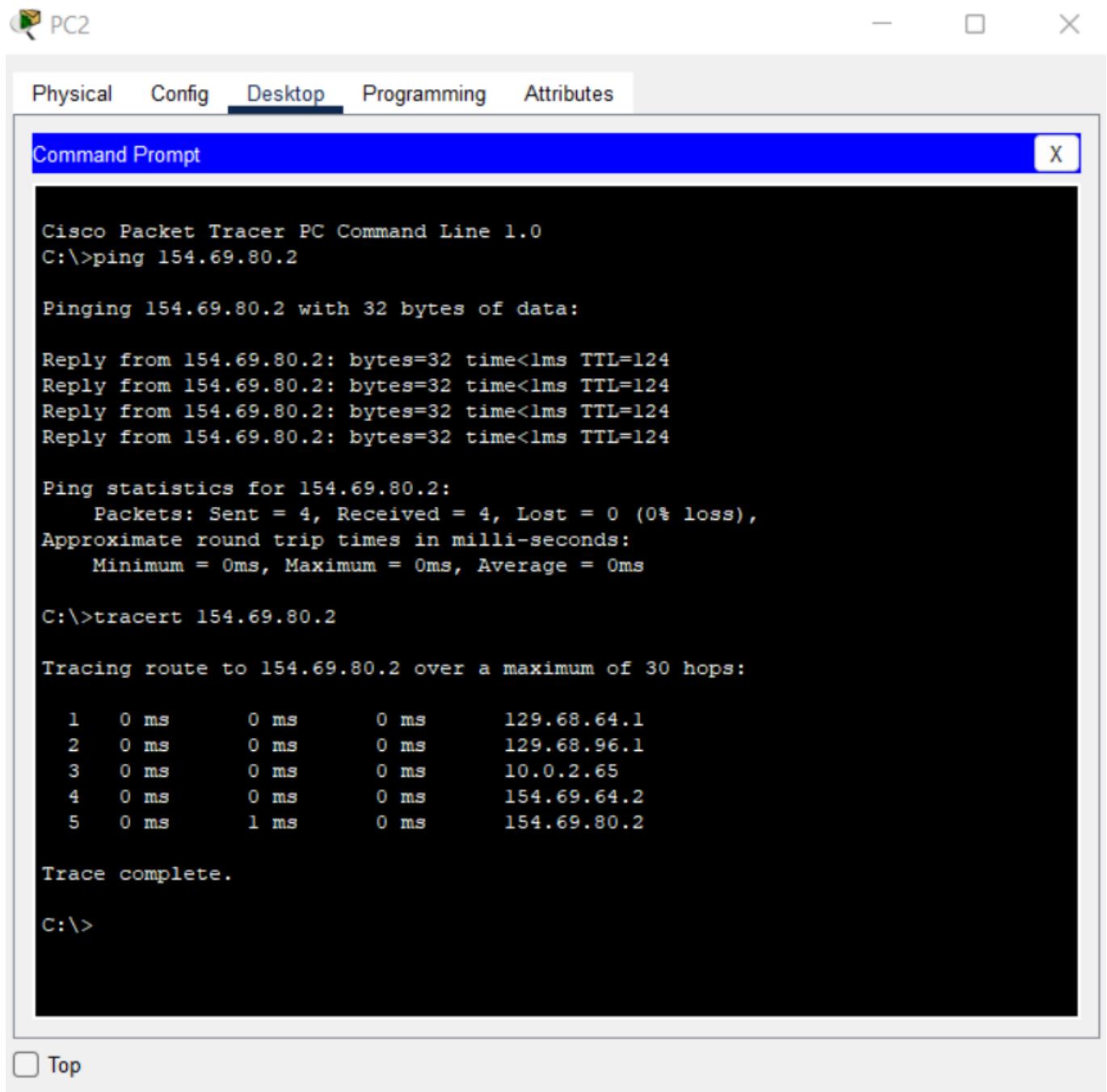


FIGURE 3.3 – Ping et tracert entre PC2 du site 2 et le Laptop du site 1

D'où la connectivité des trois sites de notre AS.

3.2 Connexité entre entre AS et le site 137.194.0.0/16

Connexion entre PC0 du site 1 et le serveur du réseau 137.194.0.0/16

On remarque que le ping a passé avec succès d'où la connectivité entre l'AS et le site particulier d'adresse 137.194.0.0/16.

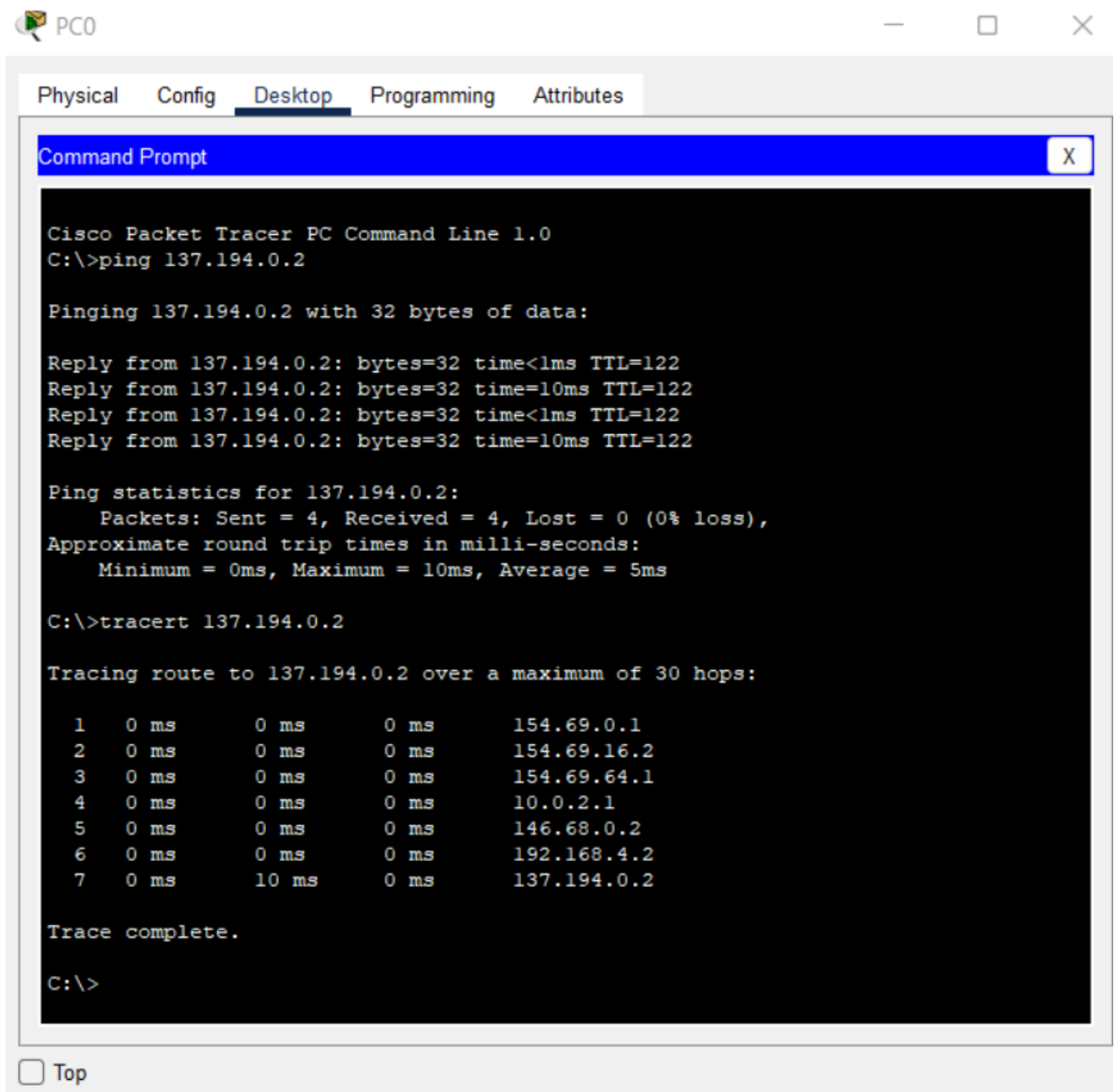


FIGURE 3.4 – Ping et tracert entre PC0 du site 1 et le serveur du réseau 137.194.0.0/16

3.3 Connexité entre AS et le site Internet

Connexion entre PC5 du site 3 et le serveur d'Internet


```

C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=123
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=123
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=123
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=123

Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>tracert 192.168.3.2

Tracing route to 192.168.3.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      146.68.128.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      146.68.0.1
  3  0 ms      0 ms      0 ms      10.0.2.130
  4  0 ms      0 ms      0 ms      129.68.32.2
  5  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.3.2

Trace complete.

C:\>

```

FIGURE 3.5 – Ping et tracert entre PC5 du site 3 et le serveur d’Internet

D’où on conclut que notre AS est bien connecté à Internet.

3.4 Connexité entre le réseau 137.194.0.0/16 et internet

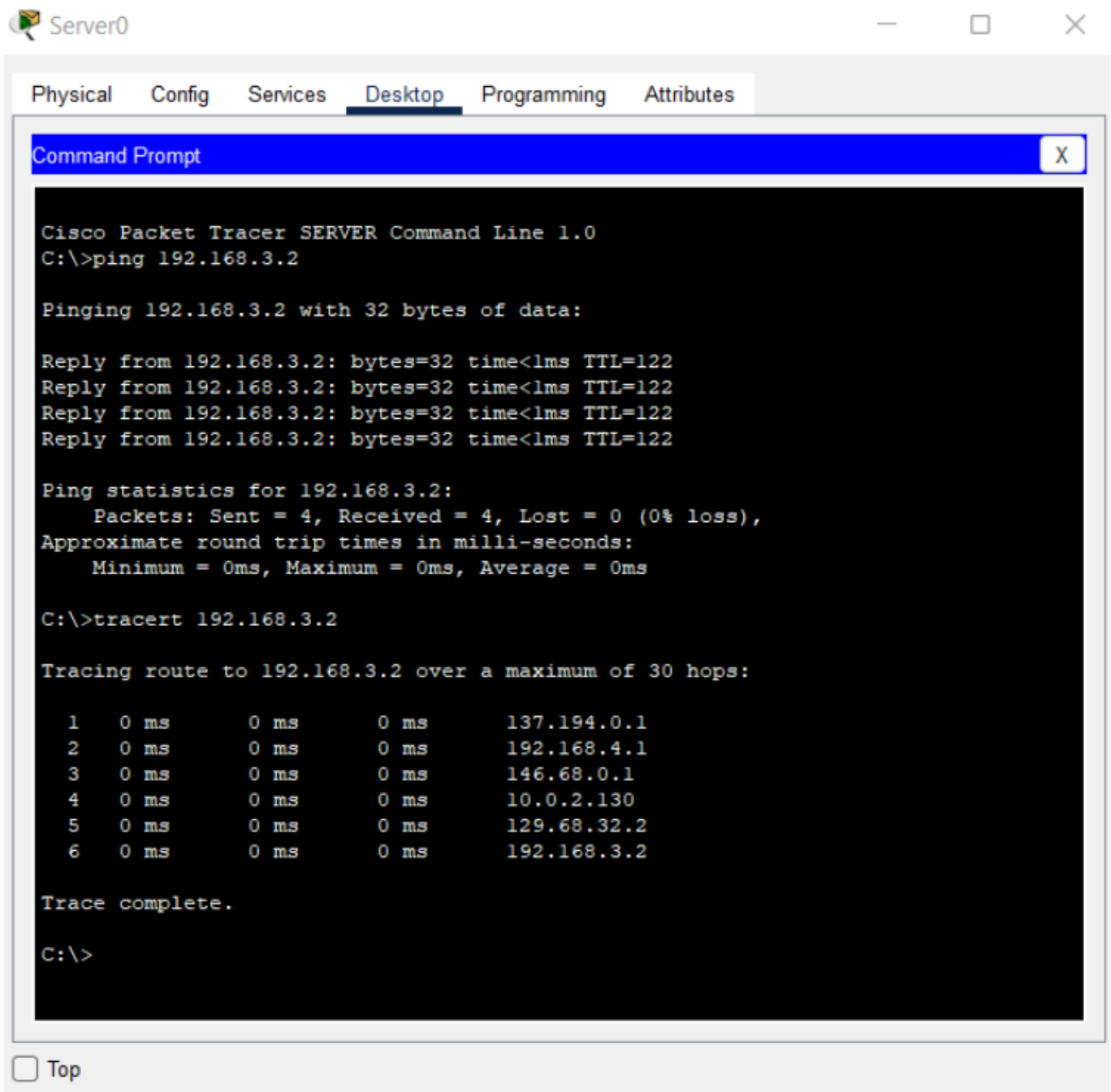


FIGURE 3.6 – Ping et tracert entre le serveur du réseau 137.194.0.0/16 et internet

3.5 Robustesse contre les pannes de liaison

Pour tester la robustesse de notre réseau, on va détruire une liaison quelconque pour évaluer la capacité de notre réseau à basculer vers un autre chemin. Avant de détruire la liaison, on commence par visualiser le résultat de tracert entre le PC2 du site 3 et le laptop du site 1 :


```

C:\>tracert 154.69.80.2

Tracing route to 154.69.80.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      129.68.64.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      129.68.96.1
  3  0 ms      0 ms      0 ms      10.0.2.129
  4  0 ms      0 ms      0 ms      10.0.2.2
  5  0 ms      0 ms      0 ms      154.69.64.2
  6  0 ms      0 ms      0 ms      154.69.80.2

Trace complete.

C:\>

```

FIGURE 3.9 – Tracert entre le PC2 du site 2 et le laptop du site 1

On remarque que le chemin du paquet change, il devient : R7-R8-R9-R4-R5 :

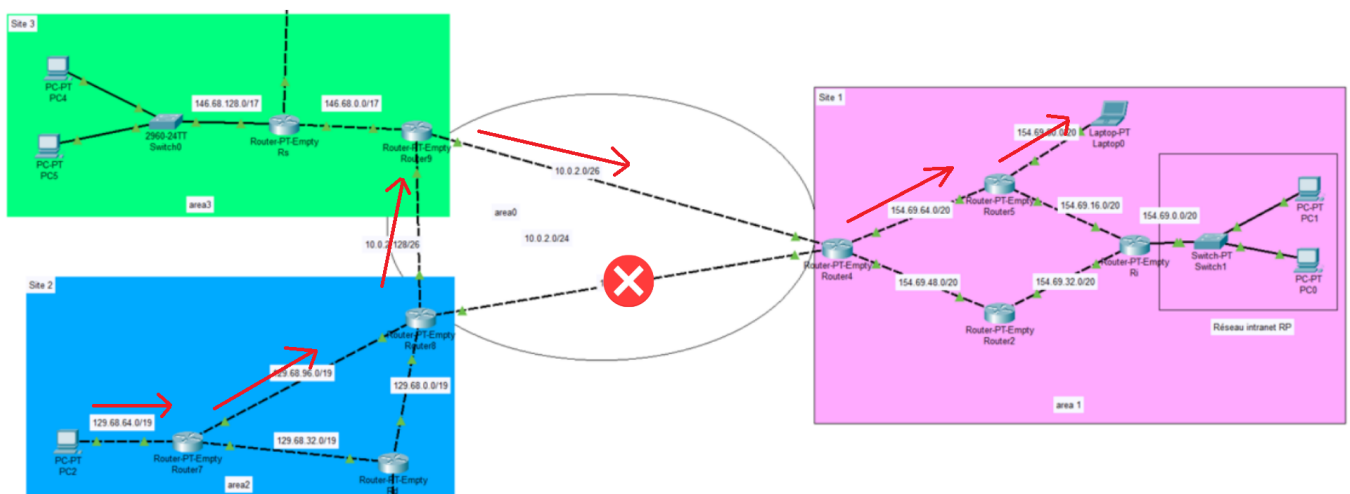


FIGURE 3.10 – Chemin entre PC2 du site 3 et laptop du site 1 en présence des pannes

Ainsi on peut conclure que notre réseau est robuste . En cas des pannes, on bascule vers le plus court chemin disponible.

3.6 Aperçu sur les routeurs

3.6.1 Aperçu sur un routeur non backbone

On choisit de visualiser les informations détenues par un le routeur non backbone R5, on choisit .On commence par afficher la table de routage :

```

Router#sh 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 154.69.64.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/26 is subnetted, 3 subnets
O IA   10.0.2.0 [110/2] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O IA   10.0.2.64 [110/2] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O IA   10.0.2.128 [110/3] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
    129.68.0.0/19 is subnetted, 4 subnets
O IA   129.68.0.0 [110/3] via 154.69.64.1, 02:17:45, GigabitEthernet9/0
O IA   129.68.32.0 [110/4] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O IA   129.68.64.0 [110/4] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O IA   129.68.96.0 [110/3] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O E2 137.194.0.0/16 [110/20] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
    146.68.0.0/17 is subnetted, 2 subnets
O IA   146.68.0.0 [110/3] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
O IA   146.68.128.0 [110/4] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
    154.69.0.0/20 is subnetted, 5 subnets
C       154.69.16.0 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O       154.69.32.0 [110/2] via 154.69.16.1, 03:05:29, GigabitEthernet0/0
O       154.69.48.0 [110/2] via 154.69.64.1, 03:05:29, GigabitEthernet9/0
C       154.69.64.0 is directly connected, GigabitEthernet9/0
C       154.69.80.0 is directly connected, GigabitEthernet7/0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 154.69.64.1

```

FIGURE 3.11 – Table de routage du routeur R5

- On remarque que les réseaux directement connectés au routeur 5 ont le tag (**C**) et ceux où les chemins sont renseignés via le protocole OSPF ont le tag (**O**) avec :
 - Les routes inter-area ont le tag (**O IA**)
 - Les routes externes de type 2 ont le tag (**O E2**).

```
Router#sh ip ospf neighb
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
172.168.1.1	1	FULL/DR	00:00:39	154.69.16.1	GigabitEthernet0/0
154.69.64.1	1	FULL/BDR	00:00:39	154.69.64.1	GigabitEthernet9/0

FIGURE 3.12 – Table des voisins du routeur R5

- La table des voisins affiche des informations sur les voisins adjacents. Sachant que deux voisins OSPF ont même :

- Area ID
- Authentification
- Réseau IP
- Intervalle Hello
- Intervalle Dead

- La construction de la table des voisins se fait par envoi périodique des messages Hello par multicast **224.0.0.5**, de telle sorte que si le voisin répond au message envoyé par un routeur OSPF, une ligne de type 2-way sera ajoutée dans la table des voisins.

```

Router#sh ip ospf database
      OSPF Router with ID (154.69.80.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age      Seq#           Checksum Link count
154.69.80.1    154.69.80.1    1252     0x8000000a    0x00433d 3
154.69.48.2    154.69.48.2    1305     0x80000009    0x00fff2 2
172.168.1.1    172.168.1.1    1252     0x80000009    0x002585 2
154.69.64.1    154.69.64.1    1243     0x8000000a    0x00167d 2

      Net Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age      Seq#           Checksum
154.69.64.2    154.69.80.1    1252     0x80000005    0x006b15
154.69.16.1    172.168.1.1    1252     0x80000009    0x00e49e
154.69.32.1    172.168.1.1    1252     0x8000000a    0x0097f9
154.69.48.1    154.69.64.1    1243     0x80000005    0x00187a

      Summary Net Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age      Seq#           Checksum
10.0.2.64     154.69.64.1    1238     0x80000033    0x0038c5
10.0.2.0       154.69.64.1    1238     0x80000034    0x00b785
10.0.2.128     154.69.64.1    1238     0x80000036    0x00b801
146.68.0.0     154.69.64.1    1228     0x80000038    0x00ab02
146.68.128.0   154.69.64.1    1228     0x80000039    0x002efc
129.68.96.0    154.69.64.1    1228     0x8000003a    0x0044b7
129.68.32.0    154.69.64.1    1228     0x8000003b    0x000e2c
129.68.64.0    154.69.64.1    1228     0x8000003c    0x00aa6e
129.68.0.0     154.69.64.1    471      0x8000003e    0x005ff8

      Summary ASB Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age      Seq#           Checksum
146.68.0.1     154.69.64.1    1238     0x80000035    0x000d23
192.168.4.1    154.69.64.1    1238     0x80000037    0x00cfc7
192.168.3.1    154.69.64.1    474      0x8000003d    0x00cec3

      Type-5 AS External Link States

Link ID        ADV Router    Age      Seq#           Checksum Tag
137.194.0.0    192.168.4.1    1270     0x80000005    0x00768b 0

```

FIGURE 3.13 – Table des LSA du routeur R5

- On peut remarquer à partir de OSPF database qu'il y a 5 types des LSA :
 - Type 1 : Router LSA qui est généré par tous les routeurs OSPF et diffusé dans la zone ;
 - Type2 : Network LSA qui est généré par le DR (designed router) et qui permet de diffuser à toute la zone la liste des routeurs OSPF adjacents au DR ;
 - Type3 : Summary LSA qui est généré par le backbone router ;
 - Type 5 : AS-external LSA qui est généré par un ASBR qui permet l'annonce d'un

réseau IP et la redistribution d'un autre protocole de routage avec diffusion à toute la zone.

3.6.2 Aperçu sur un routeur backbone

On visualise les informations détenues par le routeur backbone R8 :

```
Router#sh 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 129.68.0.2 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/26 is subnetted, 3 subnets
O       10.0.2.0 [110/2] via 10.0.2.65, 03:10:03, GigabitEthernet4/0
        [110/2] via 10.0.2.129, 03:10:03, GigabitEthernet3/0
C       10.0.2.64 is directly connected, GigabitEthernet4/0
C       10.0.2.128 is directly connected, GigabitEthernet3/0
    129.68.0.0/19 is subnetted, 4 subnets
C       129.68.0.0 is directly connected, GigabitEthernet2/0
O       129.68.32.0 [110/2] via 129.68.96.2, 02:22:09, GigabitEthernet1/0
        [110/2] via 129.68.0.2, 02:22:09, GigabitEthernet2/0
O       129.68.64.0 [110/2] via 129.68.96.2, 03:09:58, GigabitEthernet1/0
C       129.68.96.0 is directly connected, GigabitEthernet1/0
O E2 137.194.0.0/16 [110/20] via 10.0.2.129, 03:09:53, GigabitEthernet3/0
    146.68.0.0/17 is subnetted, 2 subnets
O IA   146.68.0.0 [110/2] via 10.0.2.129, 03:09:53, GigabitEthernet3/0
O IA   146.68.128.0 [110/3] via 10.0.2.129, 03:09:53, GigabitEthernet3/0
    154.69.0.0/20 is subnetted, 5 subnets
O IA   154.69.16.0 [110/3] via 10.0.2.65, 03:09:43, GigabitEthernet4/0
O IA   154.69.32.0 [110/3] via 10.0.2.65, 03:09:43, GigabitEthernet4/0
O IA   154.69.48.0 [110/2] via 10.0.2.65, 03:09:53, GigabitEthernet4/0
O IA   154.69.64.0 [110/2] via 10.0.2.65, 03:09:53, GigabitEthernet4/0
O IA   154.69.80.0 [110/3] via 10.0.2.65, 03:09:43, GigabitEthernet4/0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 129.68.0.2
```

FIGURE 3.14 – Table de routage du routeur R8

```
Router#sh ip ospf neigh
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
129.68.96.2	1	FULL/DR	00:00:35	129.68.96.2	GigabitEthernet1/0
192.168.3.1	1	FULL/DR	00:00:30	129.68.0.2	GigabitEthernet2/0
146.68.0.1	1	FULL/DR	00:00:36	10.0.2.129	GigabitEthernet3/0
154.69.64.1	1	FULL/DR	00:00:35	10.0.2.65	GigabitEthernet4/0

FIGURE 3.15 – Table des voisins du routeur R8


```

Router#sh ip ospf databa
      OSPF Router with ID (129.68.96.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum Link count
129.68.96.1  129.68.96.1      1486     0x80000009    0x0075c0  2
154.69.64.1  154.69.64.1      1510     0x80000009    0x006bd7  2
146.68.0.1   146.68.0.1       1492     0x80000009    0x00a6ad  2

      Net Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
10.0.2.2     154.69.64.1     1510     0x80000009    0x002207
10.0.2.65    154.69.64.1     1510     0x8000000a    0x00b982
10.0.2.129   146.68.0.1      1492     0x80000005    0x004ca7

      Summary Net Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
129.68.96.0  129.68.96.1     1471     0x80000017    0x008891
129.68.32.0  129.68.96.1     1471     0x80000018    0x005305
129.68.64.0  129.68.96.1     1471     0x80000019    0x00ef47
129.68.0.0   129.68.96.1     725      0x8000001a    0x00a6d0
154.69.64.0  154.69.64.1     1500     0x80000015    0x00e235
154.69.48.0  154.69.64.1     1500     0x80000016    0x009195
154.69.16.0  154.69.64.1     1496     0x80000017    0x00fa4a
154.69.32.0  154.69.64.1     1496     0x80000018    0x0048eb
154.69.80.0  154.69.64.1     1496     0x80000019    0x0034ce
146.68.0.0   146.68.0.1      1482     0x8000000d    0x000a19
146.68.128.0 146.68.0.1      1482     0x8000000f    0x008a15

      Summary ASB Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
192.168.3.1  129.68.96.1     725      0x8000001b    0x001c92
192.168.4.1  146.68.0.1      1482     0x8000000e    0x0034d5

      Router Link States (Area 2)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum Link count
129.68.96.1  129.68.96.1     743      0x80000009    0x0020ef  2
129.68.96.2  129.68.96.2     1515     0x8000000a    0x005480  3
192.168.3.1  192.168.3.1     751      0x80000009    0x000ff1  2

      Net Link States (Area 2)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
129.68.32.2  192.168.3.1     1524     0x80000008    0x006109
129.68.96.2  129.68.96.2     1515     0x80000005    0x00dbdc
129.68.0.2   192.168.3.1     751      0x80000009    0x00bacf

      Summary Net Link States (Area 2)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
10.0.2.64    129.68.96.1     1476     0x80000032    0x0042b6
10.0.2.128   129.68.96.1     1476     0x80000033    0x00bdf9
10.0.2.0     129.68.96.1     1476     0x80000035    0x00c86c
154.69.64.0  129.68.96.1     1476     0x80000036    0x00b43b
154.69.48.0  129.68.96.1     1476     0x80000037    0x00639b
146.68.0.0   129.68.96.1     1476     0x80000038    0x00b4f2
146.68.128.0 129.68.96.1     1476     0x80000039    0x0037ed
154.69.16.0  129.68.96.1     1466     0x8000003a    0x00c753
154.69.32.0  129.68.96.1     1466     0x8000003b    0x0015f4
154.69.80.0  129.68.96.1     1466     0x8000003c    0x0001d7

      Summary ASB Link States (Area 2)

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum
192.168.4.1  129.68.96.1     1481     0x80000031    0x00e4b2
146.68.0.1   129.68.96.1     1476     0x80000034    0x001813

      Type-5 AS External Link States

Link ID      ADV Router      Age      Seq#          Checksum Tag
137.194.0.0  192.168.4.1     1485     0x80000005    0x00768b  0

```

FIGURE 3.16 – Table des LSA du routeur R8

3.7 Fonctionnement du NAT

Le NAT ou Network address translation permet la traduction des adresses IP à d'autres adresses IP. Un cas très pratique et très conrant de l'utilisation de NAT est le passage des adresses privées qui font partie d'un intranet et qui ne sont ni uniques ni routables à l'échelle d'un réseau, à des adresses externes publiques, uniques et routables.

C'est ce qu'on a implémenté en attribuant au sous réseau du site 1 (constitué du PC1 et PC0) une adresse privée de classe C **172.168.1.0/24** et une adresse publique **154.69.0.0/16**.

3.7.1 Test de la connexion entre l'intranet et le reste du AS

On fait un ping du PC1 de l'intranet vers le PC3 du site 3, on remarque que le ping passe avec succès. Et on a visualisé la traduction d' adresses en utilisant la commande tracert :

```
C:\>tracert 146.68.128.2

Tracing route to 146.68.128.2 over a maximum of 30 hops:

  1    0 ms    0 ms    0 ms    172.168.1.1
  2    0 ms    0 ms    0 ms    154.69.32.2
  3    0 ms    0 ms    0 ms    154.69.64.1
  4    0 ms    0 ms    0 ms    10.0.2.1
  5    0 ms    0 ms    0 ms    146.68.0.2
  6    0 ms    0 ms    0 ms    146.68.128.2
```

FIGURE 3.17 – Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et PC3 du site 3 hors intranet

On peut remarquer en faisant un ping et un tracert que la connexion entre l'intranet et le réseau **137.194.0.0/16** est bien établie.

3.7.2 Test de la connexion entre Intranet et le réseau 137.194.0.0/16

```
C:\>ping 137.194.0.2

Pinging 137.194.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 137.194.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=122
Reply from 137.194.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=122
Reply from 137.194.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=122
Reply from 137.194.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=122

Ping statistics for 137.194.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>tracert 137.194.0.2

Tracing route to 137.194.0.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.168.1.1
  1  0 ms    0 ms    0 ms    154.69.16.2
  2  1 ms    1 ms    0 ms    154.69.64.1
  3  0 ms    0 ms    0 ms    10.0.2.1
  4  0 ms    0 ms    0 ms    146.68.0.2
  5  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.2
  6  0 ms    0 ms    0 ms    137.194.0.2
```

FIGURE 3.18 – Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et le serveur 0 du site 137.194.0.0/16

3.7.3 Test de la connexion entre Intranet et Internet

De même on peut remarquer en faisant un ping et un tracert que la connexion entre l'intranet et internet est bien établie.

```

C:\>tracert 192.168.3.2

Tracing route to 192.168.3.2 over a maximum of 30 hops:

  1    0 ms      0 ms      0 ms      172.168.1.1
  2    0 ms      0 ms      0 ms      154.69.32.2
  3    0 ms      0 ms      0 ms      154.69.64.1
  4    0 ms      0 ms      0 ms      10.0.2.66
  5    0 ms      0 ms      0 ms      129.68.32.2
  6    0 ms      0 ms      0 ms      192.168.3.2

Trace complete.

```

FIGURE 3.19 – Test de la connexion entre PC1 de l'intranet et le serveur 1 d'internet

3.8 Séquence de configuration

3.8.1 La Configuration du NAT

On visualise un exemple de configuration de NAT du routeur Ri :

On a choisi de configurer un NAT deux pools d'adresses.

Ensuite on a défini les adresses IP sources susceptibles d'être traduites en créant des access list et on a déterminé l'inside et l'outside de notre intranet.

```

-
ip nat pool MY_POOL 154.69.16.3 154.69.16.7 netmask 255.255.255.0
ip nat pool MY_POOL2 154.69.32.3 154.69.32.7 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 pool MY_POOL
ip nat inside source list 2 pool MY_POOL2
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 154.69.32.2
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 1 permit 172.168.1.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 172.168.1.0 0.0.0.255
!

```

FIGURE 3.20 – La configuration NAT du routeur Ri

3.8.2 La Configuration de OSPF

On visualise un exemple de configuration OSPF à partir d'un routeur backbone.

```
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 129.68.96.1 0.0.0.0 area 2
 network 129.68.0.1 0.0.0.0 area 2
 network 10.0.2.130 0.0.0.0 area 0
 network 10.0.2.66 0.0.0.0 area 0
.
```

FIGURE 3.21 – La configuration OSPF du routeur R8

3.9 Génération d'un Trafic applicatif

Afin de générer un trafic applicatif, on a configuré le serveur 1 du réseau **137.194.0.0/16** en créant une page web et en configurant le serveur DNS pour permettre la résolution des noms de domaines :

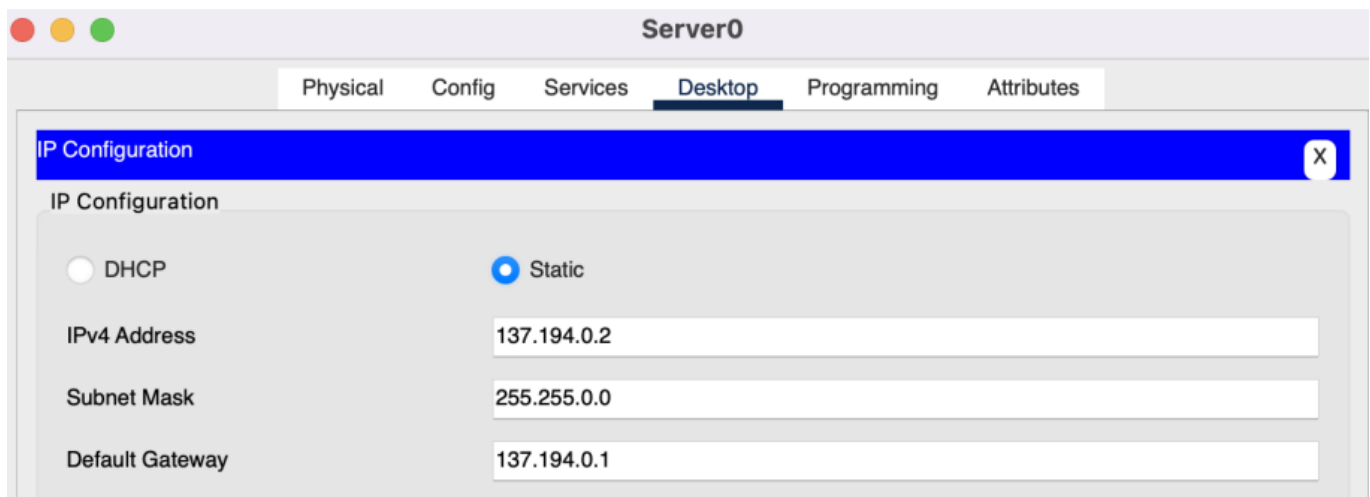


FIGURE 3.22 – Configuration d'un serveur web

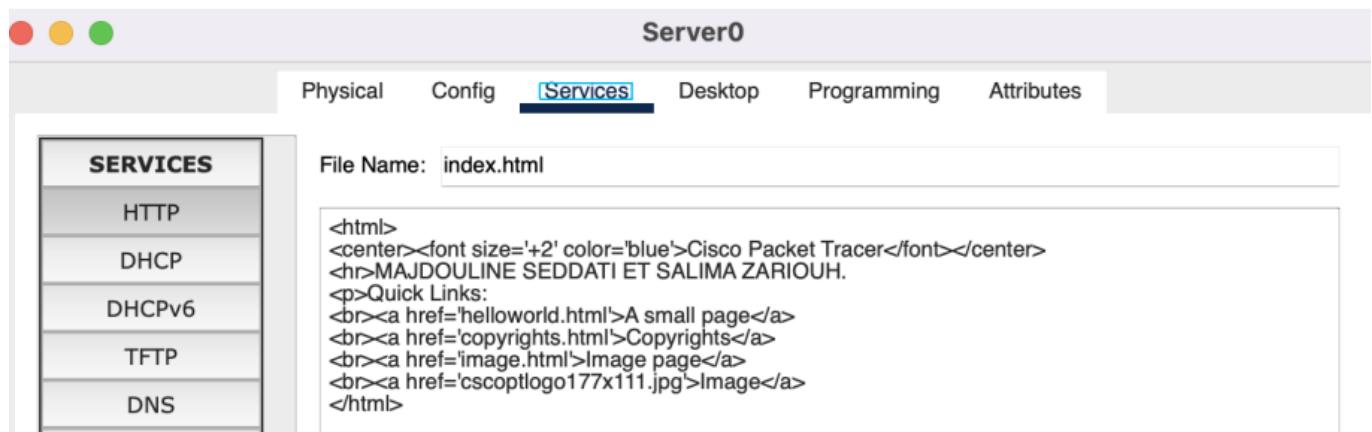


FIGURE 3.23 – Configuration du serveur HTTP

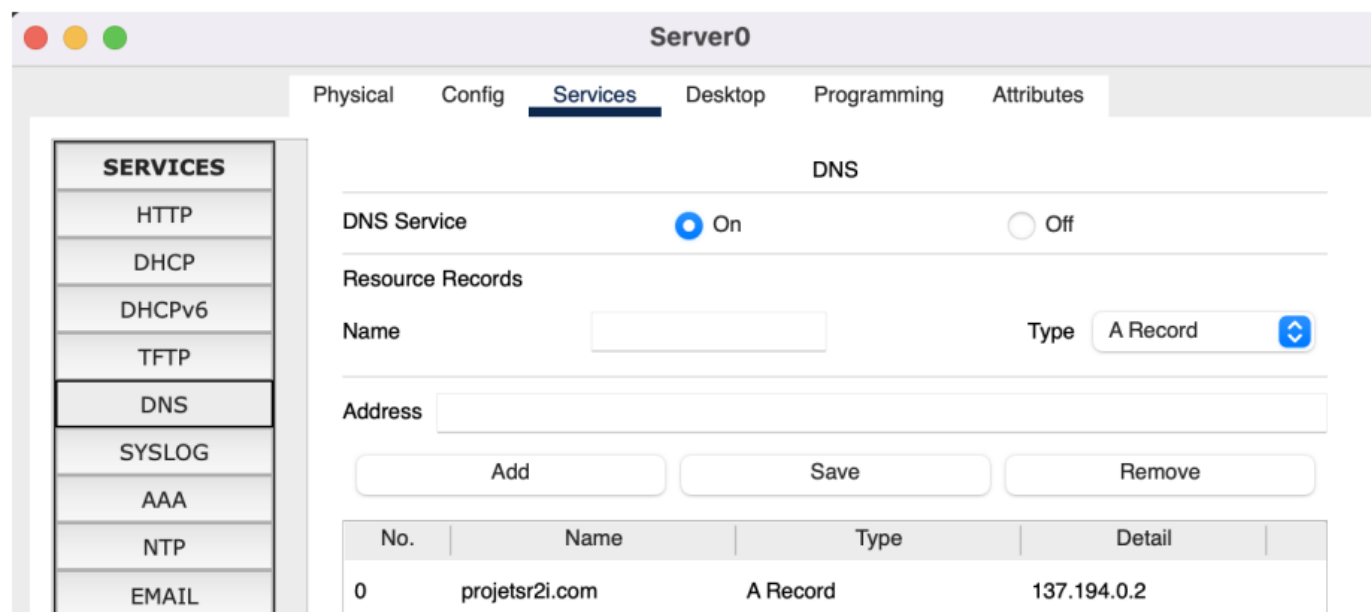


FIGURE 3.24 – Configuration DNS

On accède à la page web déployée sur notre serveur (server 1) à partir du PC4 du site 3 en utilisant le nom de domaine attribué lors de la configuration DNS. On remarque que la connexion entre les serveurs (web et DNS) et le client (PC4) est bien établie. On peut également visualiser en mode simulation le trafic généré dans la couche 4 :



FIGURE 3.25 – Test du serveur web

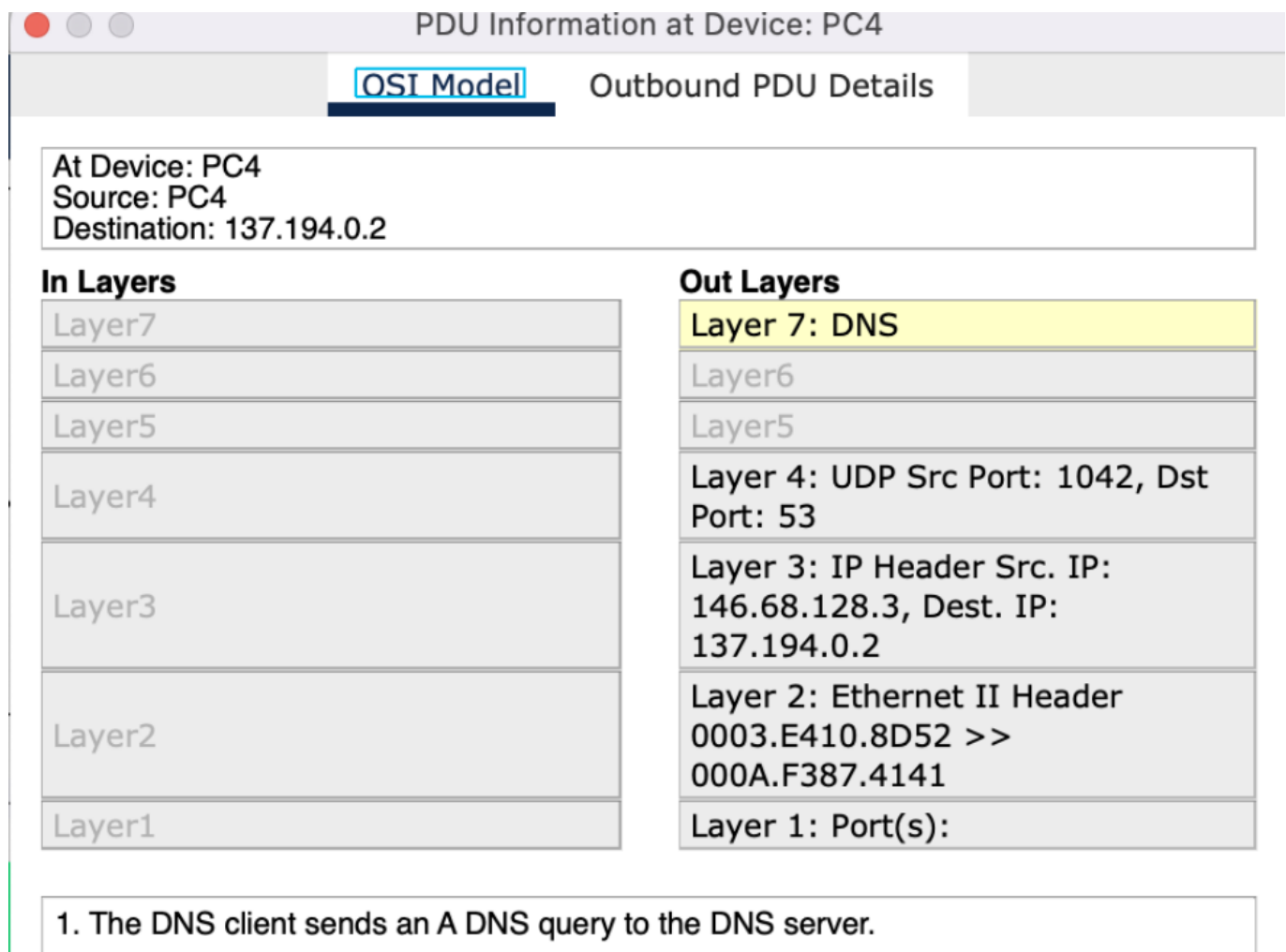


FIGURE 3.26 – Résolution du nom de domaine

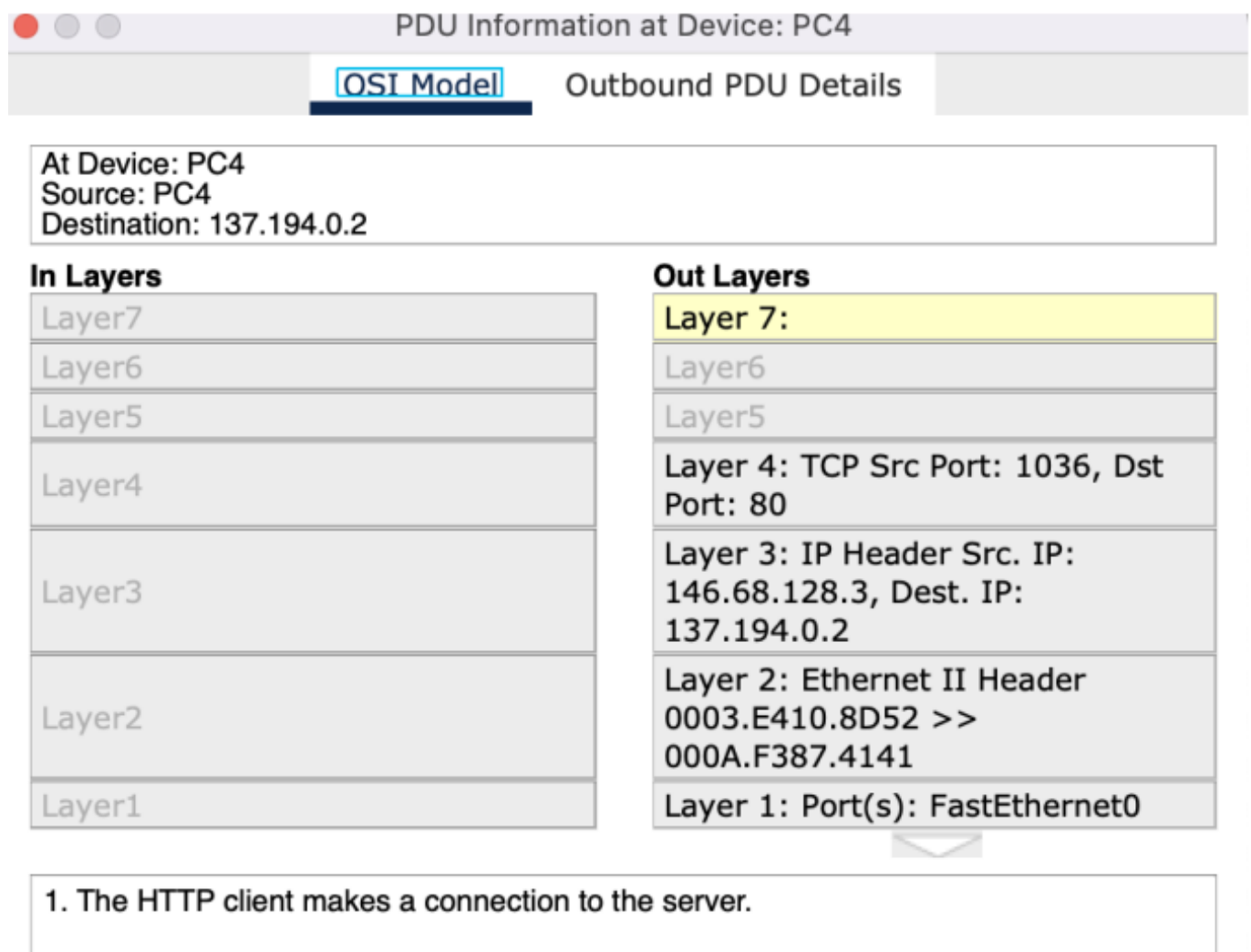


FIGURE 3.27 – La connexion du client HTTP au serveur

Conclusion

On a pu assurer la connexité entre les différents sites de notre AS y compris l'intranet , ainsi que la connexité entre l'AS et l'extérieur (Internet et le réseau particulier 137.194.0.0/16) via la configuration OSPF et la redistribution des routes.

On peut conclure de ce mini-projet qu'un protocole de routage est extrêmement utile en nous permettant à travers quelques lignes de commandes d'assurer la connexité , la flexibilité et la robustesse d'un réseau quelque soit sa taille.