

# **RAPPORT DE LABORATOIRE**

3

**IPV6**

GAUCHER ADRIEN

## TABLES DES MATIÈRES

1   Présentation laboratoire .....	3
2   Introduction à IPv6 .....	4
3   Réalisation pas à pas .....	5
3.1   Adressage des machines .....	5
3.2   Le routage .....	7
4   Conclusion .....	9
5   Annexe .....	10

## 1 | Présentation du laboratoire

L'objectif de ce TP est de mettre en place un petit réseau local, composé de deux routeurs, d'un laptop et d'un serveur. Le tout sur 3 sous réseau différents.

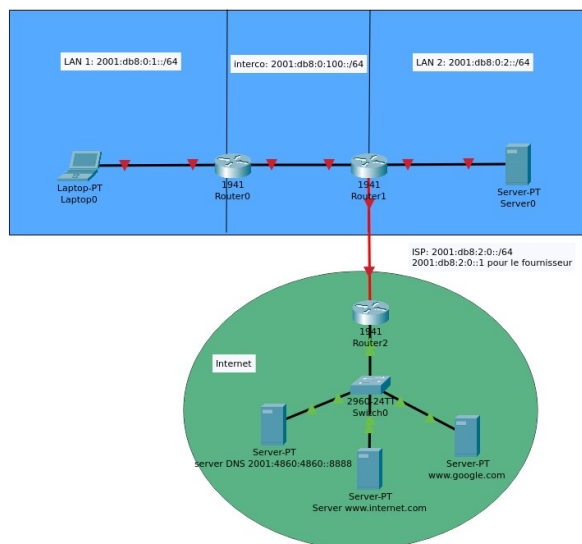
Ensuite il faut connecter ce réseau au « monde extérieur » (internet)

Ce laboratoire est l'occasion de mettre en place et d'explorer le protocole IPv6.

Tous les concepts et notions techniques seront développées au fur et à mesure.

Cet exercice a été réalisé sur le logiciel de simulation réseau « packet tracer »

Les illustrations de ce rapport en sont tirées.



La topologie du laboratoire.  
En bleu le réseau local et en vert « internet ».

## 2 | Introduction à IPv6

Nous sommes en pénurie d'adresse IPv4 , sa taille d'adresse (32 bits) permet une quantité d'adresses trop faible pour le nombre de personnes / appareils dans le monde.

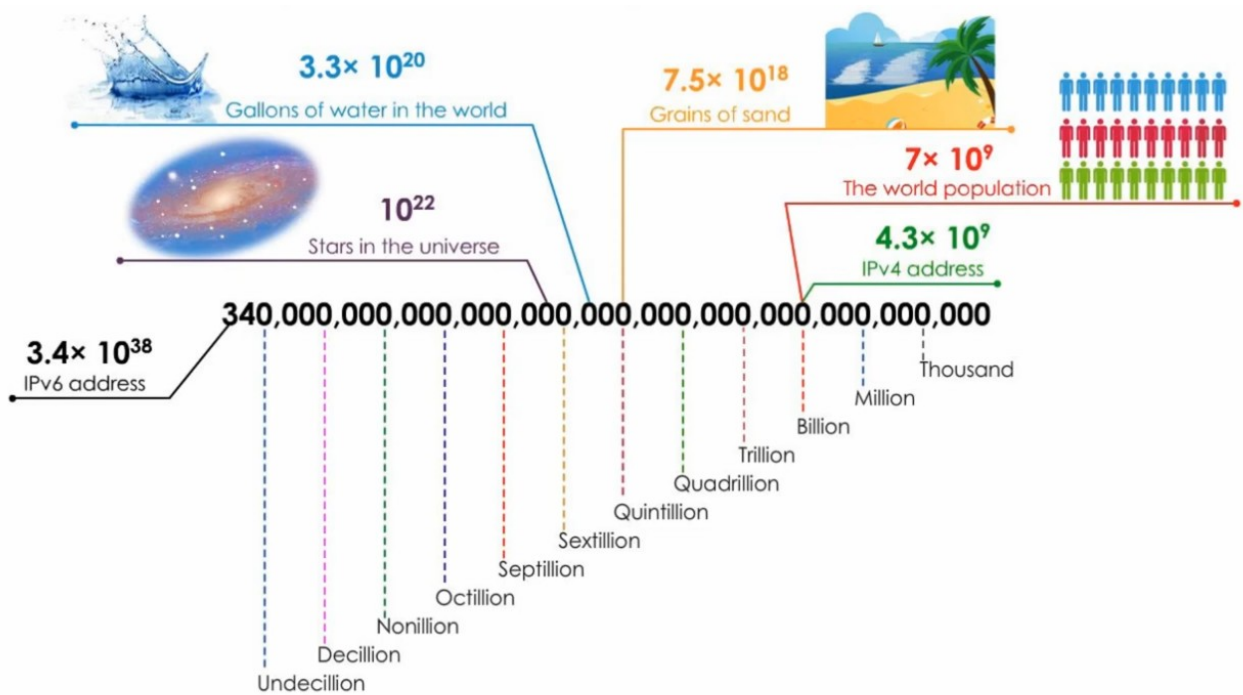
Le protocole IPv4 datant des débuts d'internet, personne ne pouvait prévoir une telle consommation d'adresses.

Le protocole IPv6 a donc été créé fin des années 90 pour remédier à ce problème.

Sa taille d'adresse est sur 128 bits.

Ces deux technologie ne sont pas compatibles mais peuvent coexister au sein d'un même réseau.  
(dual stack)

Ci-dessous une illustration qui nous permet de dire qu'il est peu probable que l'on rencontre une pénurie d'adresse IPv6



### 3 | Réalisation pas à pas

#### 3.1 | Adressage des machines

\* Liste des adresses IPv6 de chaque machines du laboratoire en annexes (LAN uniquement)

Il est bon de savoir qu'il existe 3 types d'adresses IPv6 (unicast, multicast et anycast). Nous nous occuperons seulement des adresses unicast et en particulier la **global unicast**.

C'est l'adresse publique de chaque machines, elle est unique et routable sur internet.

On peut donc se passer du NAT et revenir à la philosophie de base de internet.

(une machine = une adresse)

Le 16 premiers bits de cet adresse ne peuvent pas être en dessous de 2000.

Le réseau global IPv6 est un 2000::/3 (ouvert par IANA).

Pour assigner cette adresse il y a 3 possibilités :

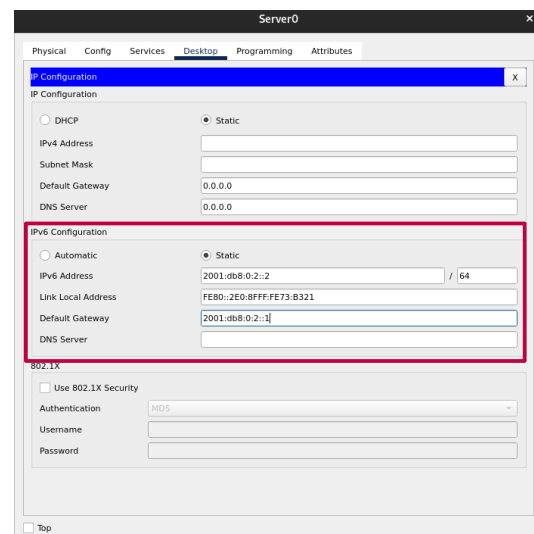
- configuration manuelle
- configuration par SLAAC
- DHCPv6 (non détaillé dans ce laboratoire)

Les routeurs et serveur seront adressés manuellement et le laptop par SLAAC

Pour pouvoir utiliser IPv6 sur notre réseau nous devons l'activer sur les routeurs.

```
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ipv6
Router(config)#ipv6 uni
Router(config)#ipv6 unicast-routing
Router(config)#int
Router(config)#interface G
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ipv6 e
Router(config-if)#ipv6 enable
Router(config-if)#no shu
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#ipv6 adr
Router(config-if)#ipv6 add
Router(config-if)#ipv6 address 2001:db8:0:1::1/64
Router(config-if)#end
Router#
```

Activation d'IPv6 et adressage manuel de  
l'interface GigabitEthernet 0/0



Configuration adresse IPv6 + gateway sur server0

Avant de passer à la configuration du SLAAC, il me faut détailler son fonctionnement.

Le **StateLess Address AutoConfiguration** est un système qui permet à un hôte de se générer lui-même une adresse IPv6 unique.

Les 64 premiers bits seront donnés par le routeur (gateway) au moment où la machine arrive sur le réseau.

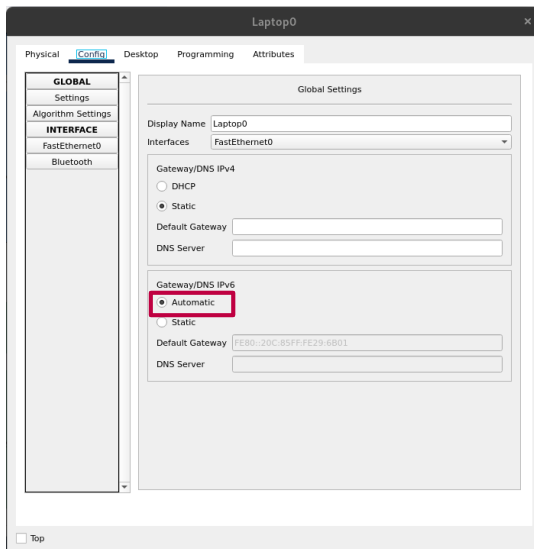
Ces 64 bits sont ceux du réseau.

Les 64 derniers peuvent être générés de 2 manières :

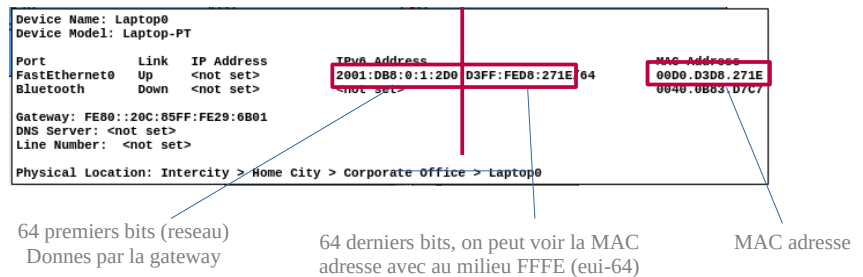
- Avec la MAC adresse de l'hôte (uei-64)
- Avec le système de privacy extension (generation pseudo aléatoire)

Nous pouvons maintenant passer à la configuration du SLAAC.

Pour cela rien de plus simple, il suffit d'aller dans les paramètres IPv6 de l'hôte et de cocher la case **automatic**.



Activation du SLAAC sur le laptop



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 2001:db8:0:100::1

Pinging 2001:db8:0:100::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:0:100::1: bytes=32 time=10ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:0:100::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:0:100::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:0:100::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:0:100::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms
```

Ping du laptop vers le routeur après activation du SLAAC

### 3.2 | Le routage

Ici aucune différence avec IPv4, possibilités de faire des routes statiques et dynamiques. Pour cette exercice nous utiliserons des routes statiques.

```
Router#
Router#
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ipv6 route 2001:db8:0:2::/64 2001:db8:0:100::2
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#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
C    2001:DB8:0:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L    2001:DB8:0:1::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
S    2001:DB8:0:2::/64 [1/0]
    via 2001:DB8:0:100::2
C    2001:DB8:0:100::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, directly connected
L    2001:DB8:0:100::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/1, receive
L    FE80::/8 [0/0]
    via Null0, receive
Router#
```

Creation route statique Router0

Notre réseau local est fonctionnel, il nous faut maintenant le connecter à « internet ».

Rien de plus simple, je rappelle qu'en IPv6 il n'y a pas de NAT / PAT.

Chaque machine va sur internet avec sa propre IP.

Il suffit juste de configurer des routes par défaut (::/0) sur nos deux routeurs pour que les requêtes puissent sortir du LAN.

```
Router>
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ipv6
Router(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:0:100::2
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
```

Creation route statique par default  
Router0

```
Router#
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ipv6
Router(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:2:0::1
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
```

Creation route statique par default  
Router1

```
C:\>ping 2001:4860:4860::8884

Pinging 2001:4860:4860::8884 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:4860:4860::8884: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 2001:4860:4860::8884: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 2001:4860:4860::8884: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 2001:4860:4860::8884: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 2001:4860:4860::8884:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms
```

Ping du laptop jusqu'au serveur de Google  
Après configuration des routes par default

Pour finir il nous reste à configurer un serveur DNS pour le laptop et serveur de notre LAN.  
Pour rappel le **Domain Name System** traduit un URL en adresse IP.  
Nous allons utiliser le DNS de google (2001:4860:4860::8888).

Pour la machine Server0 nous pouvons directement renseigner un DNS dans les settings IPv6.




Definition d'un serveur DNS pour Server0

Pour le Laptop0 étant donné que son adresse IPv6 vient du SLAAC nous devons utiliser une autre méthode.

Nous allons devoir configurer le Router0 pour être un serveur DHCPv6 et ensuite assigner un DNS au serveur DHCP.

C'est donc ce routeur qui donnera un DNS au laptop à travers DHCP.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ipv6 dh
Router(config)#ipv6 dhcp pool MY_POOL
Router(config-dhcpv6)#dns-server 2001:4860:4860::8888
Router(config-dhcpv6)#domain-name my-dns.com
Router(config-dhcpv6)#exit
Router(config)#inte
Router(config)#interface G
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ipv6 nd ot
Router(config-if)#ipv6 nd other-config-flag
Router(config-if)#ipv6 dh
Router(config-if)#ipv6 dhcp ser
Router(config-if)#ipv6 dhcp server MY_POOL
Router(config-if)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

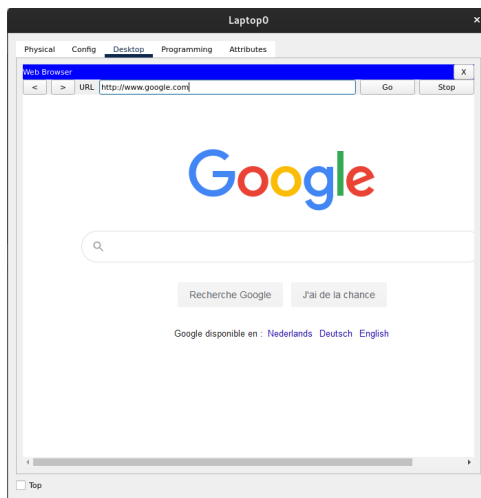


IPv6 settings de laptop0 après configuration du DHCPv6

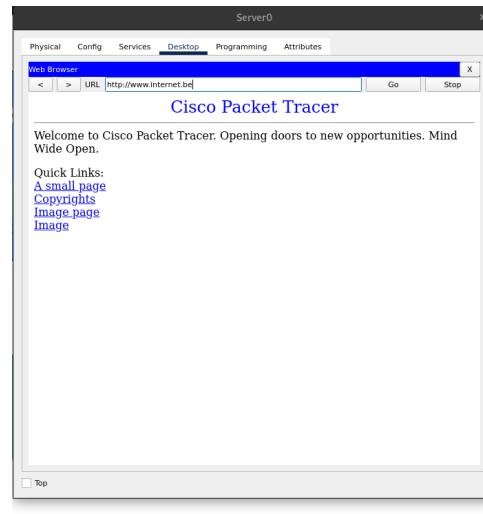
Configuration de Router0 comme  
Serveur DHCPv6



### 3 | Conclusion



Navigateur du laptop0



Navigateur du Server0

Pour finir l'objectif du laboratoire est atteint, les machines du LAN peuvent communiquer entre elles et également surfer sur internet.

Cet exercice a été l'occasion d'expérimenter avec le protocole IPV6 et ce fut très intéressant.

## 4 | Annexes

listes des adresses IPv6 des machines du laboratoire (LAN) :

### Laptop0 :

Device Name: Laptop0				
Device Model: Laptop-PT				
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0	Up	<not set>	2001:DB8:0:1:2D0:D3FF:FED8:271E/64	00D0.D3D8.271E
Bluetooth	Down	<not set>	<not set>	0040.0B83.D7C7
Gateway: FE80::20C:85FF:FE29:6B01				
DNS Server: <not set>				
Line Number: <not set>				
Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Laptop0				

### Router0

Device Name: Router0					
Device Model: 1941					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0	Up	--	<not set>	2001:DB8:0:11::1/64	000C.8529.6B01
GigabitEthernet0/1	Up	--	<not set>	2001:DB8:0:100::1/64	000C.8529.6B02
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	00E0.8F16.3298
Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router0					

### Router1

Device Name: Router1					
Device Model: 1941					
Hostname: Router					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet0/0	Up	--	<not set>	2001:DB8:0:100::2/64	00D0.FF10.E601
GigabitEthernet0/1	Up	--	<not set>	2001:DB8:0:2::1/64	00D0.FF10.E602
GigabitEthernet0/1/0	Up	--	<not set>	2001:DB8:2::2/64	0060.3EBA.DA12
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0001.636E.5ACE
Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Router1					

### Server0

Device Name: Server0					
Device Model: Server-PT					
Port	Link	IP Address	IPv6 Address		MAC Address
FastEthernet0	Up	<not set>	2001:DB8:0:2::2/64		00E0.8F73.B321
Gateway: 2001:DB8:0:2::1					
DNS Server: <not set>					
Line Number: <not set>					
Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Server0					