

Cours Réseaux locaux

Module 8 : SLAAC et DHCPv6

M.-Bassem BEN SALAH (INSAT)

Commutation, Routage et Les essentiels du sans fil v7.0 (SRWE)



Objectifs de ce module

Titre du module: SLAAC et DHCPv6

Objectif du module: Configurer l'allocation dynamique d'adresses dans les réseaux IPv6.

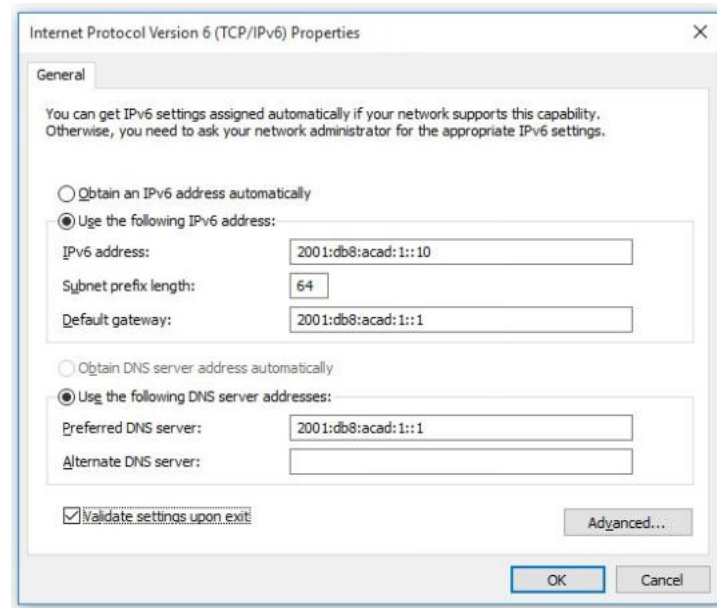
Titre du rubrique	Objectif du rubrique
Attribution d'adresse globale de monodiffusion IPv6	Expliquer comment un hôte IPv6 peut acquérir sa configuration IPv6.
SLAAC	Expliquer le fonctionnement du SLAAC.
DHCPv6	Expliquer le fonctionnement de DHCPv6.
Configurer le serveur DHCPv6	Configurer le serveur DHCPv6 sans état et avec état.

8.1 Attribution d'une adresse de monodiffusion globale IPv6

Configuration de l'hôte IPv6

Sur **un routeur**, une adresse de monodiffusion globale (Global Unicast Address--GUA) IPv6 est configurée manuellement à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 address ipv6-address/prefix-length**.

- Un hôte Windows peut également être configuré **manuellement** avec une configuration d'adresse GUA IPv6, comme illustré sur la figure.
- Cependant, la saisie manuelle d'un GUA IPv6 peut prendre beaucoup de temps et est parfois susceptible de provoquer des erreurs!!!
- Par conséquent, la plupart des hôtes Windows sont activés pour acquérir **dynamiquement** une configuration GUA IPv6.



IPv6 Adresse de link-local

Si l'adressage IPv6 *automatique est sélectionné*, l'hôte utilisera un message **d'annonce du routeur** (RA--Router Advertisement) de l'Internet Control Message Protocol version 6 (ICMPv6) pour l'aider à configurer automatiquement une configuration IPv6.

- L'adresse **link-local IPv6** est **automatiquement** créée par l'hôte lorsqu'il démarre et que l'interface Ethernet est active.

```
C:\PC1> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Ethernet0:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::fb:ld54:839f:f595%21
    IPv4 Address. . . . . : 169.254.202.140
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : 

C:\PC1>
```

- *L'interface n'a pas créé de GUA* IPv6 dans la sortie car le segment réseau n'avait pas de routeur pour fournir des instructions de configuration réseau pour l'hôte !!!*

- **Remarque:** Le symbole "%" et le nombre à la fin de l'adresse link-local sont connus sous le nom d'ID de Zone ou d'ID de Scope et sont utilisés par le système d'exploitation pour associer le LLA à une interface spécifique.

- **Remarque:** Le protocole DHCPv6 est défini dans la norme **RFC 3315**.

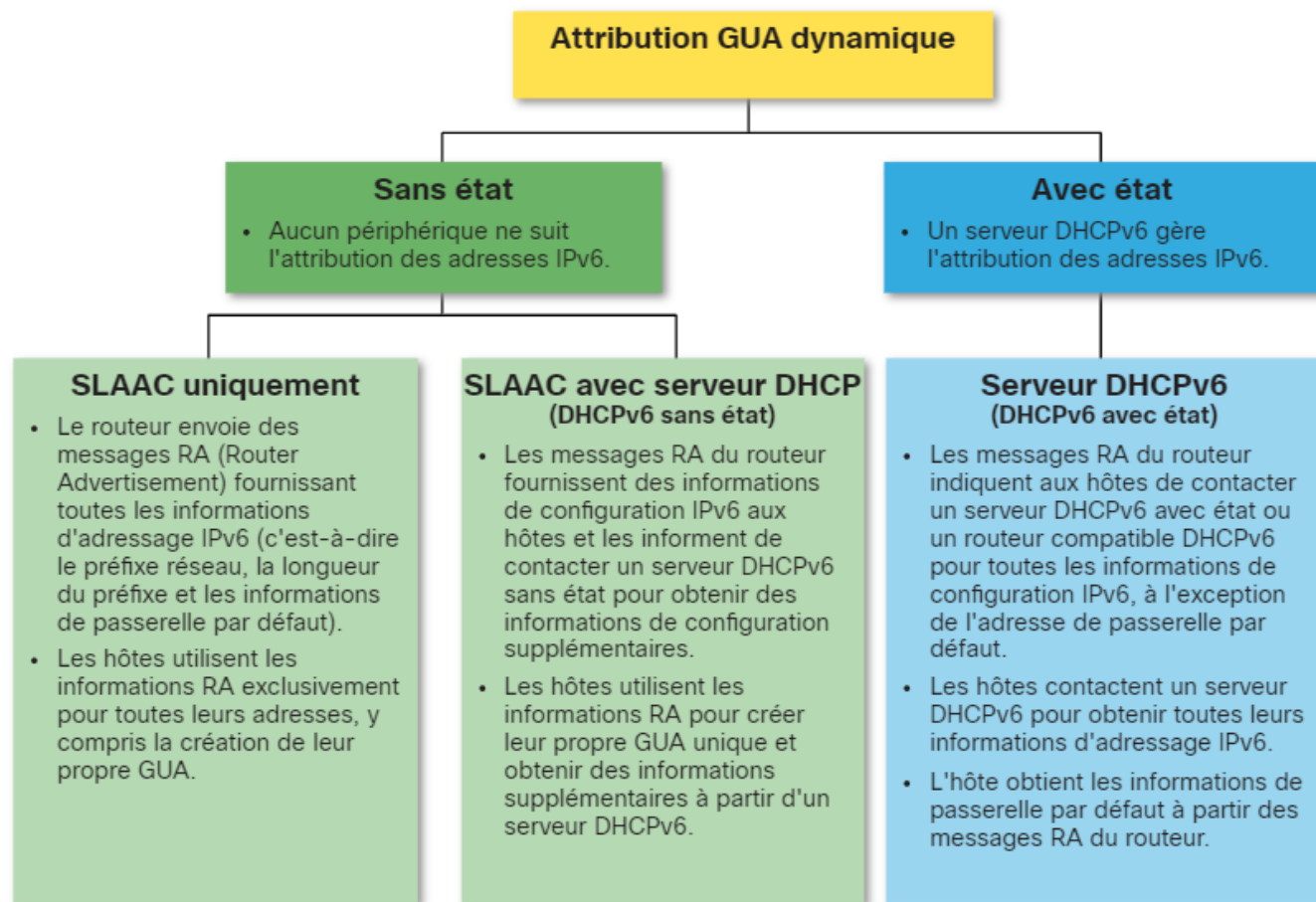
Attribution de GUA IPv6

Par défaut, un routeur compatible IPv6 envoie périodiquement des annonces de routeur ICMPv6, ce qui simplifie la façon dont un hôte peut créer ou acquérir dynamiquement sa configuration IPv6.

- Un hôte peut être attribué dynamiquement à une GUA en utilisant des services sans état et avec état.
- Toutes les méthodes sans état et avec état dans ce module utilisent des messages d'annonce de routeur (RA) ICMPv6 pour suggérer à l'hôte comment créer ou acquérir sa configuration IPv6.
- Bien que les systèmes d'exploitation hôtes suivent la suggestion de l'annonce de routeur (RA), la décision réelle revient finalement à l'hôte.

Attribution de GUA IPv6

Attribution de GUA IPv6

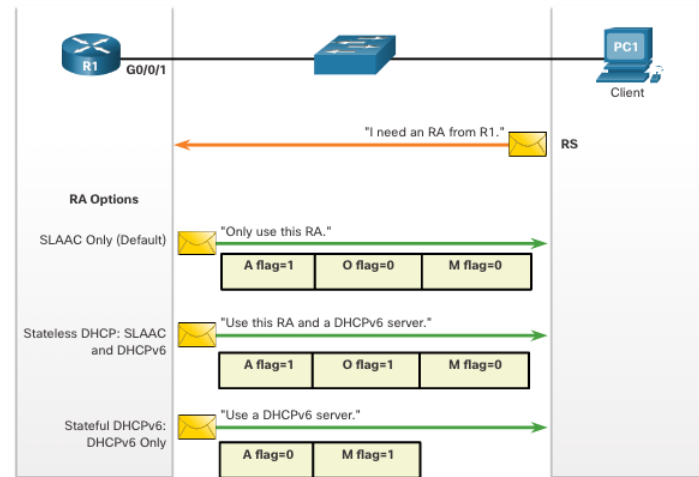


Trois indicateurs de message RA

La façon dont un client obtient une GUA IPv6 dépend des paramètres du message d'annonce de routeur (RA).

Un message d'AR ICMPv6 comprend les trois indicateurs suivants:

- **Indicateur A** - L'indicateur de configuration automatique d'adresse signifie d'utiliser SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration) pour créer une GUA IPv6
- **Indicateur O** - Les autres indicateurs de configuration signifient que des informations supplémentaires sont disponibles auprès d'un serveur DHCPv6 sans état.
- **Indicateur M** - Un indicateur de configuration d'adresse gérée signifie qu'il faut utiliser un serveur DHCPv6 avec état pour obtenir un GUA IPv6.



En utilisant différentes combinaisons des indicateurs A, O et M, les messages RA informent l'hôte des options dynamiques disponibles.

8.2 SLAAC

SLAAC

Présentation du SLAAC

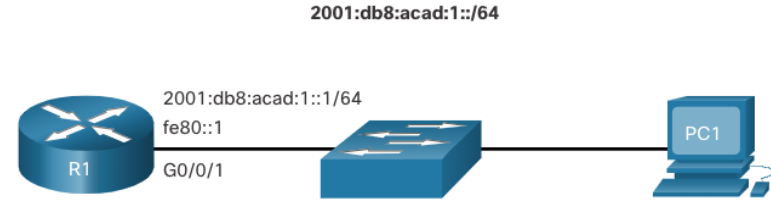
Tous les réseaux n'ont pas accès à un serveur DHCPv6, mais tous les périphériques d'un réseau IPv6 ont besoin d'une GUA. *La méthode SLAAC permet aux hôtes de créer leur propre adresse de monodiffusion globale IPv6 unique sans les services d'un serveur DHCPv6.*

- SLAAC est un *service sans état*, ce qui signifie qu'il n'y a pas de serveur qui conserve les informations d'adresse réseau pour savoir quelles adresses IPv6 sont utilisées et lesquelles sont disponibles.
- SLAAC *envoie périodiquement des messages de RA ICMPv6* (c.-à-d. toutes les 200 secondes) fournissant des informations d'adressage et d'autres informations de configuration pour que les hôtes configurent automatiquement leur adresse IPv6 en fonction des informations contenues dans le message RA.
- Un hôte peut également envoyer un *message de sollicitation de routeur (RS)* demandant un message RA.
- SLAAC peut être déployé en tant que SLAAC uniquement, ou SLAAC avec DHCPv6.

SLAAC

Activation de SLAAC

L'interface R1 G0/0/1 a été configuré avec les adresses GUA IPv6 et link-local indiquées.



Les adresses IPv6 de R1 G0/0/01 comprennent:

- **Adresse IPv6 link-local** - `fe80::1`
- **GUA / sous-réseau** - `2001:db8:acad:1::1`, `2001:db8:acad:1::/64`
- **Groupe tous les nœuds IPv6** - `ff02::1`

R1 est configuré pour rejoindre le groupe de multidiffusion IPv6 et commence à envoyer des messages RA contenant des informations de configuration d'adresse aux hôtes à l'aide de SLAAC.

```
R1# show ipv6 interface G0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Description: Link to LAN
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:1::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:1::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
  (output omitted)
R1#
```

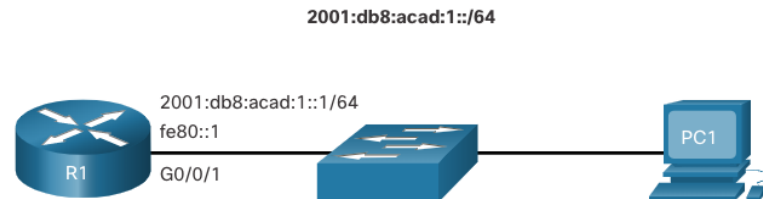
```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# exit
R1#
```

SLAAC

Activation de SLAAC (Suite)

Le groupe des routeurs IPv6 répond à l'adresse de multidiffusion IPv6 **ff02::2**.

- La commande **show ipv6 interface** vérifie que R1 a rejoint le groupe de routeurs IPv6 (c'est-à-dire ff02::2).
- R1 va maintenant commencer à envoyer des messages RA toutes les 200 secondes à l'adresse de multidiffusion IPv6 tout-nœuds **ff02::1**.



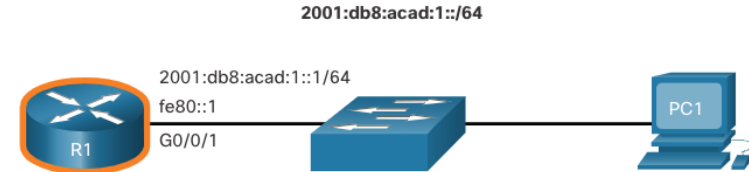
```
R1# show ipv6 interface G0/0/1 | section Joined
Joined group address(es):
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
R1#
```

SLAAC

SLAAC seule méthode

Les indicateurs suivants sont définis pour les messages RA de R1:

- **A = 1** - Informe le client d'utiliser le préfixe GUA IPv6 dans le message RA et de créer dynamiquement son propre ID d'interface.
- **O = 0** et **M = 0** - Informe le client d'utiliser également les informations supplémentaires contenues dans le message RA (c'est-à-dire le serveur DNS, le MTU et les informations de passerelle par défaut).
- La commande **ipconfig** de Windows confirme que PC1 a généré un GUA IPv6 à l'aide de la message RA de R1.
- L'adresse de passerelle par défaut est LLA de l'interface R1 G0/0/1.



RA Message

Flag	value
A	1
O	0
M	0

```
C:\PC1> ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Ethernet0:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:1:1de9:c69:73ee:ca8c
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::fb:1d54:839f:f595%21
    IPv4 Address. . . . . : 169.254.202.140
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : fe80::1%6

C:\PC1>
```

SLAAC

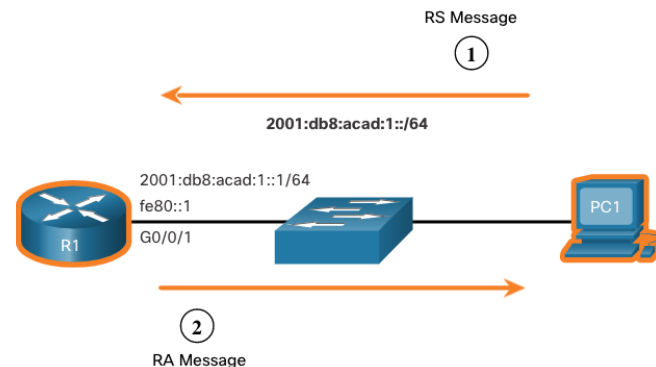
Messages RS ICMPv6

Un routeur envoie des messages RA toutes les 200 secondes ou lorsqu'il reçoit un message RS d'un hôte.

- Les hôtes activés IPv6 souhaitant obtenir des informations d'adressage IPv6 envoient un message RS à *l'adresse de multidiffusion IPv6 tout-routeurs ff02::2*.

La figure illustre comment un hôte commence la méthode SLAAC.

1. PC1 vient de démarrer et envoie un message RS à l'adresse de multidiffusion des tout-routeurs IPv6 ff02::2 demandant un message RA.
2. R1 génère un message RA, puis envoie le message RA à l'adresse de multidiffusion tout-nœuds IPv6 ff02::1. PC1 utilise ces informations pour créer une GUA IPv6 unique.



Processus d'hôte pour générer l'ID d'interface

À l'aide de SLAAC, un hôte acquiert ses informations de sous-réseau IPv6 64 bits de la RA du routeur et doit générer le reste de l'identificateur d'interface 64 bits à l'aide de l'un des éléments suivants :

- **Génération aléatoire** - L'ID de l'interface 64-bit est généré aléatoirement par le système d'exploitation du client. C'est la méthode maintenant utilisée par les hôtes Windows 10.
- **EUI-64** - L'hôte crée un ID d'interface en utilisant son adresse MAC 48 bits et insère la valeur hexadécimale de **fffe** au milieu de l'adresse. Certains systèmes d'exploitation utilisent par défaut l'ID d'interface généré aléatoirement plutôt que la méthode EUI-64, en raison de problèmes de confidentialité. En effet, l'adresse MAC Ethernet de l'hôte est utilisée par l'EUI-64 pour créer l'ID de l'interface.

Remarque: *Windows, Linux et Mac OS permettent à l'utilisateur de modifier la génération de l'ID d'interface pour être généré aléatoirement ou pour utiliser EUI-64.*

Détection des adresses en double

Un hôte SLAAC peut utiliser le processus de détection des adresses en double (DAD) suivant pour s'assurer que la GUA IPv6 est unique.

- L'hôte envoie un message de sollicitation de voisin ICMPv6 (NS) avec une adresse de multidiffusion de nœud sollicité spécialement construite contenant les 24 derniers bits de l'adresse IPv6 de l'hôte.
- Si aucun autre périphérique ne répond par un message d'annonce de voisin (NA), alors l'adresse est virtuellement garantie d'être unique et peut être utilisée par l'hôte.
- Si un NA est reçu par l'hôte, l'adresse n'est pas unique et l'hôte doit générer un nouvel ID d'interface à utiliser.

Remarque: DAD n'est vraiment pas nécessaire car un ID d'interface 64 bits fournit 18 possibilités de quintillion. Par conséquent, le risque d'une adresse en double est distant. Toutefois, l'IETF (Internet Engineering Task Force) recommande d'utiliser la fonction DAD. Par conséquent, la plupart des systèmes d'exploitation exécutent DAD sur toutes les adresses de monodiffusion IPv6, quelle que soit la façon dont l'adresse est configurée.

8.3 DHCPv6

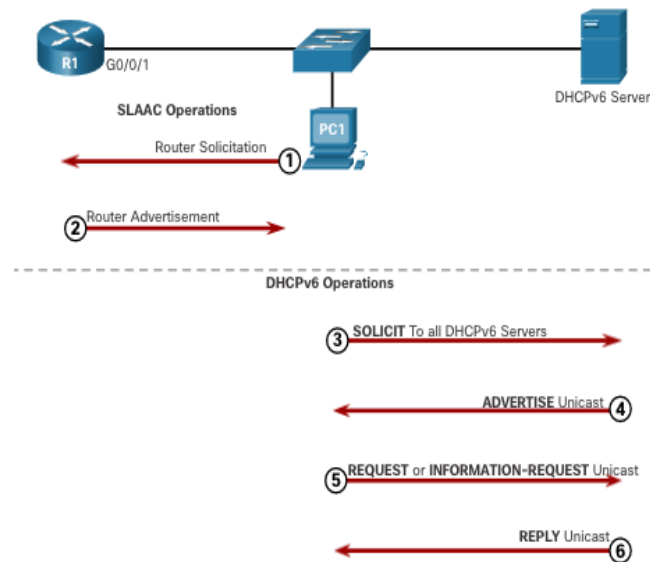
Étapes du fonctionnement de DHCPv6

Le DHCPv6 avec état n'exige pas le SLAAC, alors que le DHCPv6 sans état l'exige.

Quoi qu'il en soit, lorsqu'un RA indique d'utiliser DHCPv6 ou DHCPv6 avec état:

1. L'hôte envoie un message RS.
2. Le routeur répond avec un message RA.
3. L'hôte envoie un message DHCPv6 SOLICIT.
4. Le serveur DHCPv6 répond par un message ANNOUNCE.
5. L'hôte répond au serveur DHCPv6.
6. Le serveur DHCPv6 envoie un message REPONSE.

Remarque: Les messages DHCPv6 serveur à client utilisent le port de destination UDP 546 tandis que les messages DHCPv6 client à serveur utilisent le port de destination UDP 547.



Fonctionnement du DHCPv6 sans état

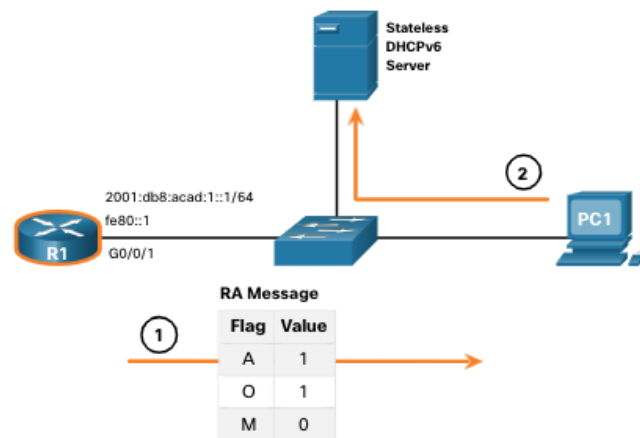
Si une RA indique la méthode DHCPv6 sans état, l'hôte utilise les informations contenues dans le message RA pour l'adressage et contacte un serveur DHCPv6 pour obtenir des informations supplémentaires.

Remarque: Le serveur DHCPv6 fournit uniquement des paramètres de configuration pour les clients et ne gère pas une liste de liaisons d'adresses IPv6 (c'est-à-dire sans état).

Par exemple, PC1 reçoit un message RA sans état contenant:

- Le préfixe de réseau IPv6 GUA et la longueur du préfixe.
- Indicateur défini sur 1 indiquant à l'hôte d'utiliser SLAAC.
- Indicateur O défini sur 1 pour informer l'hôte de rechercher ces informations de configuration supplémentaires auprès d'un serveur DHCPv6.
- Indicateur M défini sur la valeur par défaut 0.
- PC1 envoie un message DHCPv6 SOLICIT demandant des informations supplémentaires à partir d'un serveur DHCPv6

sans état.



Activer DHCPv6 sans état sur une interface

DHCPv6 sans état est activé à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 nd other config-flag** définissant l'indicateur O sur 1.

Le résultat surligné confirme que le RA indiquera aux hôtes récepteurs d'utiliser la configuration automatique sans état (indicateur A = 1) et de contacter un serveur DHCPv6 pour obtenir d'autres informations de configuration (indicateur O = 1).

Remarque: Vous pouvez utiliser la commande **no ipv6 nd other config-flag** pour réinitialiser l'interface à l'option SLAAC par défaut uniquement (O flag = 0).

```
R1(config-if)# ipv6 nd other-config-flag
R1(config-if)# end
R1#
R1# show ipv6 interface g0/0/1 | begin ND
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
  Hosts use DHCP to obtain other configuration.
R1#
```

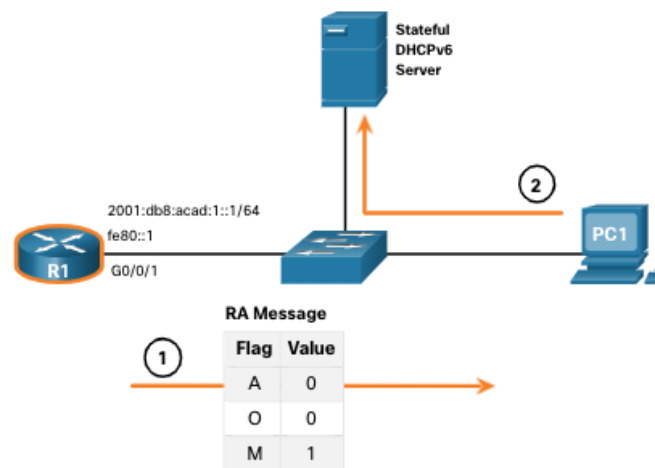
Fonctionnement du DHCPv6 avec état

Si un message RA indique la méthode DHCPv6 avec état, l'hôte contacte un serveur DHCPv6 pour obtenir toutes les informations de configuration.

Remarque: le serveur DHCPv6 est doté avec état et gère une liste de liaisons d'adresses IPv6.

Par exemple, PC1 reçoit un message RA avec état contenant:

- Le préfixe de réseau IPv6 GUA et la longueur du préfixe.
- Indicateur défini sur 0 indiquant à l'hôte de contacter un serveur DHCPv6.
- Indicateur défini sur 0 indiquant à l'hôte de contacter un serveur DHCPv6.
- Indicateur M défini sur la valeur 1.
- PC1 envoie un message DHCPv6 SOLICIT demandant des informations supplémentaires à partir d'un serveur DHCPv6 avec état.



Activer DHCPv6 avec état sur une interface

DHCPv6 avec état est activé à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 nd managed-config-flag** définissant l'indicateur M sur 1.

Le résultat surlignée dans l'exemple confirme que le RA dira à l'hôte d'obtenir toutes les informations de configuration IPv6 d'un serveur DHCPv6 (indicateur M = 1).

```
R1(config)# int g0/0/1
R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
R1(config-if)# end
R1#
R1# show ipv6 interface g0/0/1 | begin ND
    ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
    ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
    ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
    ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
    ND router advertisements are sent every 200 seconds
    ND router advertisements live for 1800 seconds
    ND advertised default router preference is Medium
    Hosts use DHCP to obtain routable addresses.
R1#
```

8.4 Configurer le serveur DHCPv6

Configurer le serveur DHCPv6

Rôles de routeur DHCPv6

Les routeurs Cisco IOS sont des appareils puissants. Dans les réseaux de petite taille, il n'est pas nécessaire d'avoir des appareils séparés pour avoir un serveur, un client ou un agent de relais DHCPv6. Un routeur Cisco IOS peut être configuré pour fournir des services de serveur DHCPv6.

Plus précisément, il peut être configuré pour être l'un des éléments suivants :

- **Serveur DHCPv6** - Un routeur fournit des services DHCPv6 sans état ou avec état.
- **Client DHCPv6** - L'interface du routeur acquiert une configuration IP IPv6 à partir d'un serveur DHCPv6.
- **Agent de relais DHCPv6** - Un routeur fournit des services de transfert DHCPv6 lorsque le client et le serveur sont situés sur différents réseaux.

Configurer un serveur DHCPv6 sans état

L'option de serveur DHCPv6 sans état nécessite que le routeur annonce les informations d'adressage réseau IPv6 dans les messages RA.

Il y a cinq étapes pour configurer et vérifier un routeur en tant que serveur DHCPv6 sans état:

1. Activez le routage IPv6 en utilisant la commande **ipv6 unicast-routing**.
2. Définissez un nom de pool DHCPv6 à l'aide de la commande de configuration globale **ipv6 dhcp pool POOL-NAME**.
3. Configurer le pool DHCPv6 avec des options. Les options courantes incluent **le serveur DNS X:X:X:X:X:X:X:X** et **le nom de domaine nom**.
4. Liez l'interface au pool à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 dhcp server POOL-NAME**.
 - Changez manuellement l'indicateur O de 0 à 1 en utilisant la commande d'interface `ipv6 nd other-config-flag`. Les messages RA envoyés sur cette interface indiquent que des informations supplémentaires sont disponibles auprès d'un serveur DHCPv6 sans état. L'indicateur A est 1 par défaut, indiquant aux clients d'utiliser SLAAC pour créer leur propre GUA.
5. Vérifiez que les hôtes ont reçu des informations d'adressage IPv6 à l'aide de la commande **ipconfig /all**.

Configurer un client DHCPv6 sans état

Un routeur peut également être un client DHCPv6 et obtient une configuration IPv6 à partir d'un serveur DHCPv6, tel qu'un routeur fonctionnant en tant que serveur DHCPv6.

1. Activez le routage IPv6 en utilisant la commande **ipv6 unicast-routing** .
2. Configurer le routeur client pour créer un LLA. Une adresse link-local IPv6 est créée sur une interface de routeur lorsqu'une adresse de monodiffusion globale est configurée, ou sans GUA à l'aide de la commande de configuration d'interface **ipv6 enable** . Cisco IOS utilise EUI-64 pour créer l'ID d'interface.
3. Configurez le routeur client pour qu'il utilise SLAAC à l'aide de la commande **ipv6 address autoconfig** .
4. Vérifiez que le routeur client reçoit une GUA à l'aide de la commande **show ipv6 interface brief** .
5. Vérifiez que le routeur client a reçu d'autres informations DHCPv6 nécessaires. La commande **show ipv6 dhcp interface g0/0/1** confirme que les informations relatives aux options DHCP, telles que le serveur DNS et le nom de domaine, ont été reçues par le client.

Configurer un serveur DHCPv6 avec état

L'option de serveur DHCP avec état exige que le routeur compatible IPv6 indique à l'hôte de contacter un serveur DHCPv6 pour obtenir toutes les informations d'adressage réseau IPv6 nécessaires.

Il y a cinq étapes pour configurer et vérifier un routeur en tant que serveur DHCPv6 avec état:

1. Activez le routage IPv6 en utilisant la commande **ipv6 unicast-routing**.
2. Définissez un nom de pool DHCPv6 à l'aide de la commande globale de configuration **ipv6 dhcp pool POOL-NAME**.
3. Configurez le pool DHCPv6 avec des options. Les options courantes incluent la commande de **address prefix**, le nom de domaine, l'adresse IP du serveur DNS, etc.
4. Liez l'interface au pool à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 dhcp server POOL-NAME**.
 - Changez manuellement l'indicateur M de 0 à 1 en utilisant la commande **ipv6 nd managed-config-flag**.
 - Modifiez manuellement l'indicateur A de 1 à 0 à l'aide de la commande d'interface **ipv6 nd prefix default no-autoconfig** pour informer le client de ne pas utiliser SLAAC pour créer une GUA. Le routeur répondra ensuite aux requêtes DHCPv6 avec état par des informations contenues dans le pool.
5. Vérifiez que les hôtes ont reçu des informations d'adressage IPv6 à l'aide de la commande **ipconfig /all**.

Configurer un client DHCPv6 avec état

Un routeur peut également être un client DHCPv6. Le routeur client doit avoir l'option **ip unicast-routing** activé et une adresse link-local IPv6 pour envoyer et recevoir des messages IPv6.

Il y a cinq étapes pour configurer et vérifier un routeur en tant que client DHCPv6 sans état.

1. Activez le routage IPv6 en utilisant la commande **ipv6 unicast-routing** .
2. Configurer le routeur client pour créer un LLA. Une adresse link-local IPv6 est créée sur une interface de routeur lorsqu'une adresse de monodiffusion globale est configurée, ou sans GUA à l'aide de la commande de configuration d'interface **ipv6 enable** . Cisco IOS utilise EUI-64 pour créer un ID d'interface.
3. Configurez le routeur client pour utiliser DHCPv6 à l'aide de la commande de configuration de l'interface **ipv6 address dhcp** .
4. Vérifiez que le routeur client reçoit une GUA à l'aide de la commande **show ipv6 interface brief** .
5. Vérifiez que le routeur client a reçu d'autres informations DHCPv6 nécessaires à l'aide de la commande **show ipv6 dhcp interface g0/0/1** .

Commandes de vérification du serveur DHCPv6

La commande **show ipv6 dhcp pool** vérifie le nom du pool DHCPv6 et ses paramètres. La commande identifie également le nombre de clients actifs.

```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6-STATEFUL
  Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:1::/64 valid 172800 preferred 86400 (2 in use, 0
conflicts)
  DNS server: 2001:4860:4860::8888
  Domain name: example.com
  Active clients: 2
R1#
```

Commandes de vérification du serveur DHCPv6 (Suite)

Utilisez la sortie de la commande **show ipv6 dhcp binding** pour afficher l'adresse link-local IPv6 du client et l'adresse de monodiffusion globale attribuée par le serveur.

- Ces informations sont conservées par un serveur DHCPv6 avec état.
- Un serveur DHCPv6 sans état ne conserve pas ces informations.

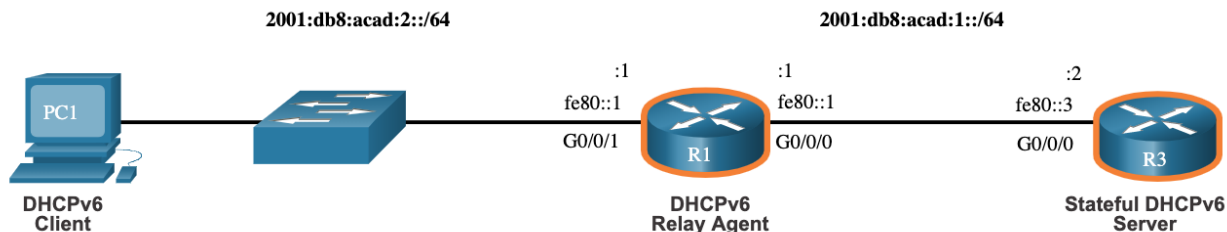
```
R1# show ipv6 dhcp binding
Client: FE80::192F:6FBC:9DB:B749
  DUID: 0001000125148183005056B327D6
  Username : unassigned
  VRF : default
  IA NA: IA ID 0x03000C29, T1 43200, T2 69120
    Address: 2001:DB8:ACAD:1:A43C:FD28:9D79:9E42
              preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800
              expires at Sep 27 2019 09:10 AM (171192 seconds)
Client: FE80::2FC:BAFF:FE94:29B1
  DUID: 0003000100FCBA9429B0
  Username : unassigned
  VRF : default
  IA NA: IA ID 0x00060001, T1 43200, T2 69120
    Address: 2001:DB8:ACAD:1:B4CB:25FA:3C9:747C
              preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800
              expires at Sep 27 2019 09:29 AM (172339 seconds)

R1#
```

Configurer un agent de relais DHCPv6

Si le serveur DHCPv6 se trouve sur un réseau différent de celui du client, alors le routeur IPv6 peut être configuré en tant qu'agent de relais DHCPv6.

- La configuration d'un agent de relais DHCPv6 est similaire à celle d'un routeur IPv4 en tant que relais DHCPv4.
- Cette commande est configurée sur l'interface située au niveau des clients DHCPv6 et spécifie l'adresse du serveur DHCPv6 et l'interface de sortie pour atteindre le serveur, comme indiqué dans la sortie. L'interface de sortie n'est requise que lorsque l'adresse de tronçon suivant est un LLA.



```
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0/1
R1(config-if)# ipv6 dhcp relay destination 2001:db8:acad:1::2 G0/0/0
R1(config-if)# exit
R1(config)#
```

Configurer le serveur DHCPv6

Vérifiez l'agent de relais DHCPv6

Vérifiez que l'agent de relais DHCPv6 est opérationnel avec les commandes **show ipv6 dhcp interface** et **show ipv6 dhcp binding** .

```
R1# show ipv6 dhcp interface
GigabitEthernet0/0/1 is in relay mode
Relay destinations:
  2001:DB8:ACAD:1::2
  2001:DB8:ACAD:1::2 via GigabitEthernet0/0/0
R1#
```

```
R3# show ipv6 dhcp binding
Client: FE80::5C43:EE7C:2959:DA68
DUID: 0001000124F5CEA2005056B3636D
Username : unassigned
VRF : default
IA NA: IA ID 0x03000C29, T1 43200, T2 69120
Address: 2001:DB8:ACAD:2:9C3C:64DE:AADA:7857
        preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800
        expires at Sep 29 2019 08:26 PM (172710 seconds)
R3#
```

Vérifiez que les hôtes Windows ont reçu des informations d'adressage IPv6 à l'aide de la commande **ipconfig /all** .