



Module 6: NAT pour IPv4

Réseau, Sécurité et Automatisation D'entreprise v7.0 (ENSA)



Objectifs du Module

Titre du module: NAT pour IPv4

Objectif du Module: Configurer les services NAT sur le routeur de périphérie pour assurer l'évolutivité des adresses IPv4.

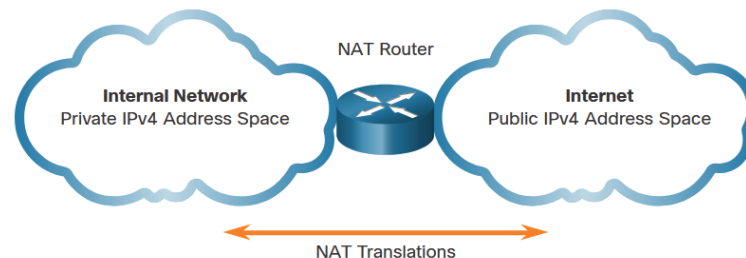
Titre du rubrique	Objectif du rubrique
Caractéristiques de la NAT	Expliquer le but et le fonctionnement de la traduction NAT.
Types de NAT	Expliquer le fonctionnement des différents types de traductions NAT.
Avantages et Inconvénients de la fonction NAT	Décrire les avantages et les inconvénients de la traduction NAT.
NAT statique	Configurer la NAT statique à l'aide de l'interface de ligne de commande.
NAT dynamique	Configurer la NAT dynamique à l'aide de l'interface de ligne de commande.
traduction d'adresses de port	Configurer la PAT à l'aide de l'interface de ligne de commande.
NAT64	Décrire la traduction NAT pour IPv6.

6.1 - Caractéristiques de la NAT

Espace d'adressage privé IPv4

- Les réseaux sont généralement mis en œuvre à l'aide d'adresses IPv4 privées, tel que défini dans le document RFC 1918.
- Les adresses IPv4 privées ne peuvent pas être acheminées sur l'internet et sont utilisées au sein d'une entreprise ou d'un site pour permettre aux périphériques de communiquer localement.
- Pour permettre à un périphérique possédant une adresse IPv4 privée d'accéder aux périphériques et aux ressources situés en dehors du réseau local, l'adresse privée doit d'abord être traduite en adresse publique.
- La traduction d'adresse réseau (NAT) assure la traduction des adresses privées en adresses publiques.

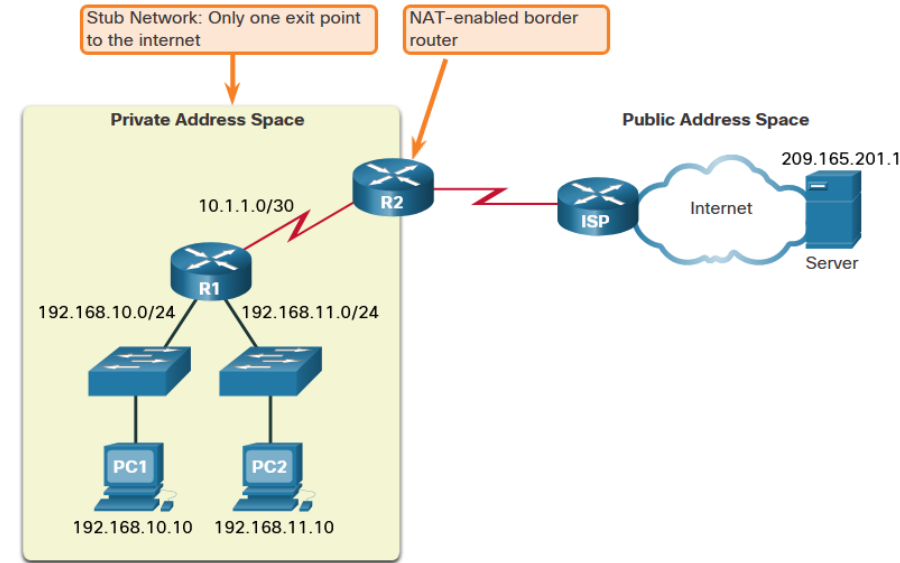
Classe	Type d'exercice	Nom de l'exercice
Une route	10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255	172.16.0.0/12
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	192.168.0.0/16



Caractéristiques de la NAT

Qu'est-ce que la NAT

- L'utilisation principale de NAT consiste à limiter la consommation des adresses IPv4 publiques.
- La NAT permet aux réseaux d'utiliser des adresses IPv4 privées en interne, et traduit ces adresses en une adresse publique lorsque nécessaire.
- Un routeur NAT fonctionne généralement à la périphérie d'un réseau d'extrémité.
- Lorsqu'un périphérique à l'intérieur du réseau stub veut communiquer avec un périphérique en dehors de son réseau, le paquet est transmis au routeur périphérique qui effectue le processus NAT, traduisant l'adresse privée interne du périphérique en une adresse publique, externe et routable.

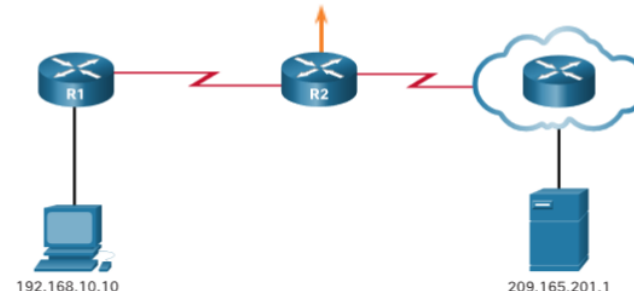


Comment fonctionne la NAT

PC1 souhaite communiquer avec un serveur Web externe dont l'adresse publique est 209.165.201.1.

1. PC1 envoie un paquet adressé au serveur Web.
2. R2 reçoit le paquet et lit l'adresse IPv4 source pour déterminer s'il a besoin d'une traduction.
3. R2 ajoute un mappage de l'adresse locale en adresse globale à la table NAT.
4. R2 envoie le paquet avec l'adresse source traduite vers la destination.
5. Le serveur Web répond par un paquet destiné à l'adresse globale interne de PC1 (209.165.200.226).
6. R2 reçoit le paquet portant l'adresse de destination 209.165.200.226. R2 examine la table NAT et trouve une entrée correspondant à ce mappage. R2 utilise ces informations pour traduire l'adresse globale interne (209.165.200.226) en adresse locale interne (192.168.10.10), et le paquet est transféré vers PC1.

NAT Table			
Inside Local	Inside Global	Outside Local	Outside Global
192.168.10.10	209.165.200.226	209.165.201.1	209.165.201.1



Caractéristiques de la NAT

Terminologie NAT

La fonction NAT comprend quatre types d'adresses:

- Adresse locale interne
- Adresse globale interne
- Adresse locale externe
- Adresse globale externe

La terminologie NAT est toujours appliquée du point de vue de l'appareil avec l'adresse traduite:

- **Adresse interne** - L'adresse du périphérique traduite via la NAT.
- **Adresse externe** - L'adresse du périphérique de destination.
- **Adresse locale** - Une adresse locale peut faire référence à toute adresse qui apparaît sur la partie interne du réseau.
- **Adresse globale** - Une adresse globale peut faire référence à toute adresse qui apparaît sur la partie externe du réseau.

Caractéristiques de la NAT

Terminologie NAT (Suite)

Adresse locale interne

L'adresse de la source vue du réseau interne. Il s'agit généralement d'une adresse IPv4 privée. PC1 possède l'adresse locale interne 192.168.10.10.

Adresse globale interne

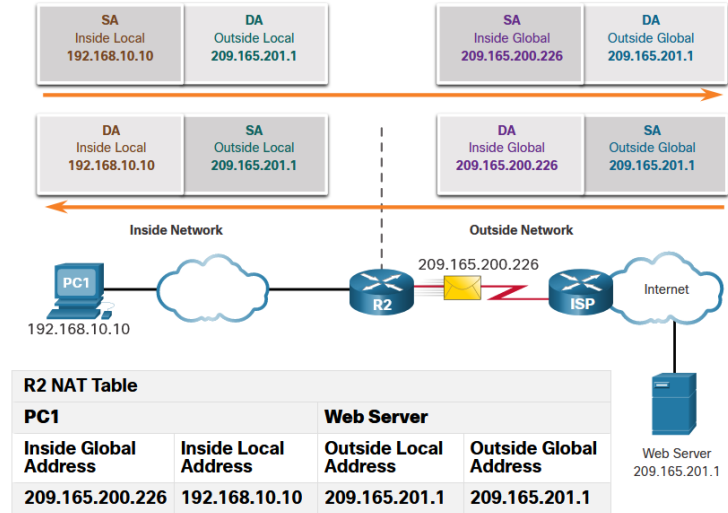
L'adresse de la source vue du réseau externe. L'adresse globale interne de PC1 est 209.165.200.226

Adresse globale externe

L'adresse de destination vue du réseau externe. L'adresse globale externe du serveur Web est 209.165.201.1

Adresse locale externe

L'adresse de destination vue du réseau externe. PC1 envoie le trafic au serveur Web à l'adresse IPv4 209.165.201.1. Bien que cela soit rarement le cas, cette adresse peut être différente de l'adresse de destination globalement routable.



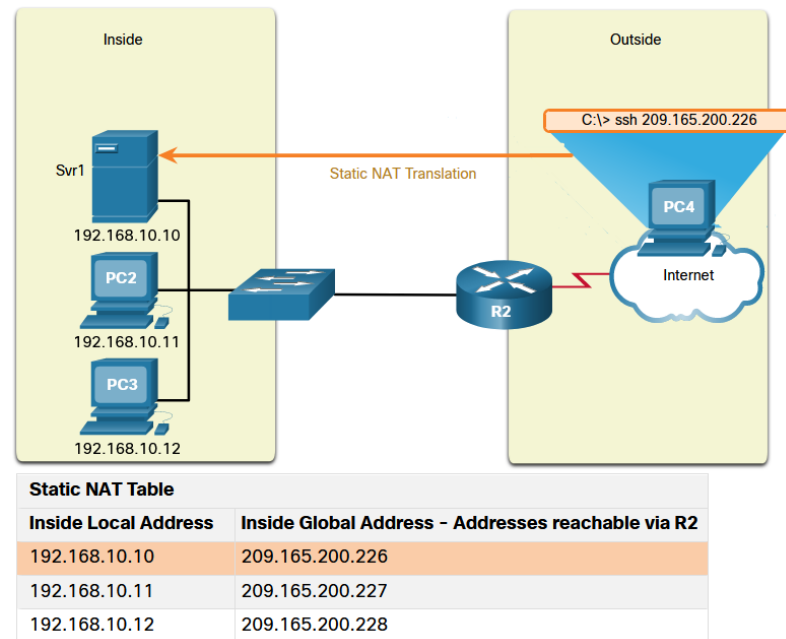
6.2 - Types de NAT

Types de NAT

NAT statique

La NAT statique utilise un mappage un à un des adresses locales et globales configurées par l'administrateur réseau qui restent constantes.

- La NAT statique est utile pour les serveurs Web ou les périphériques qui doivent posséder une adresse permanente accessible depuis l'internet, notamment les serveurs Web d'entreprise.
- Elle sert également aux périphériques qui doivent être accessibles à distance par le personnel autorisé, mais pas par tous les utilisateurs d'internet.



Remarque: La NAT statique nécessite qu'il existe suffisamment d'adresses publiques disponibles pour satisfaire le nombre total de sessions utilisateur simultanées.

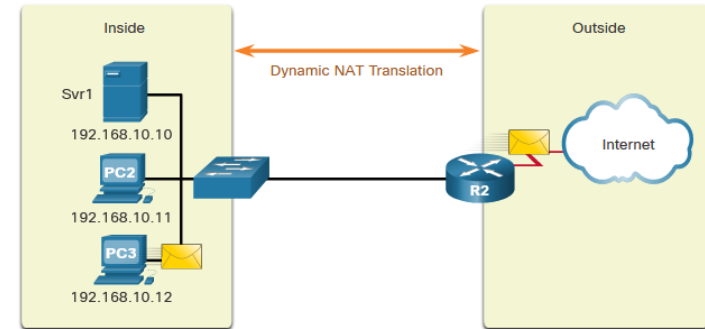
Types de NAT

NAT dynamique

La NAT dynamique utilise un pool d'adresses publiques et les attribue selon la méthode du premier arrivé, premier servi.

- Lorsqu'un périphérique interne demande l'accès à un réseau externe, la NAT dynamique attribue une adresse IPv4 publique disponible du pool.
- Les autres adresses du pool sont toujours disponibles.

Remarque: La NAT dynamique nécessite qu'il existe suffisamment d'adresses publiques disponibles pour satisfaire le nombre total de sessions utilisateur simultanées.

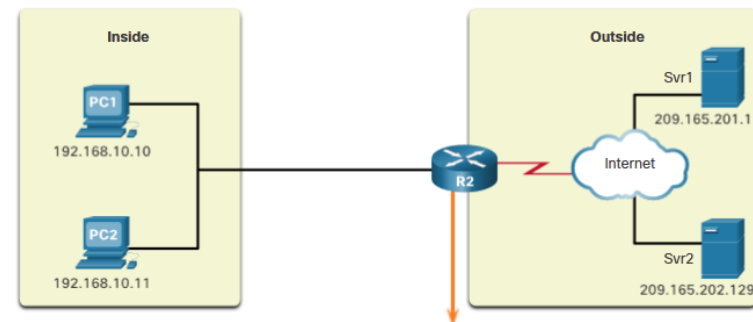


IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address	Inside Global Address Pool - Addresses reachable via R2
192.168.10.12	209.165.200.226
Available	209.165.200.227
Available	209.165.200.228
Available	209.165.200.229
Available	209.165.200.230

Traduction d'adresses de port (PAT)

La traduction d'adresses de port (PAT), également appelée surcharge NAT, mappe plusieurs adresses IPv4 privées à une seule adresse IPv4 publique unique ou à quelques adresses.

- En utilisant PAT, lorsque le routeur NAT reçoit un paquet du client, il utilise son numéro de port source pour identifier de manière unique la traduction NAT spécifique.
- La PAT garantit que les périphériques utilisent un numéro de port TCP différent pour chaque session avec un serveur sur Internet.

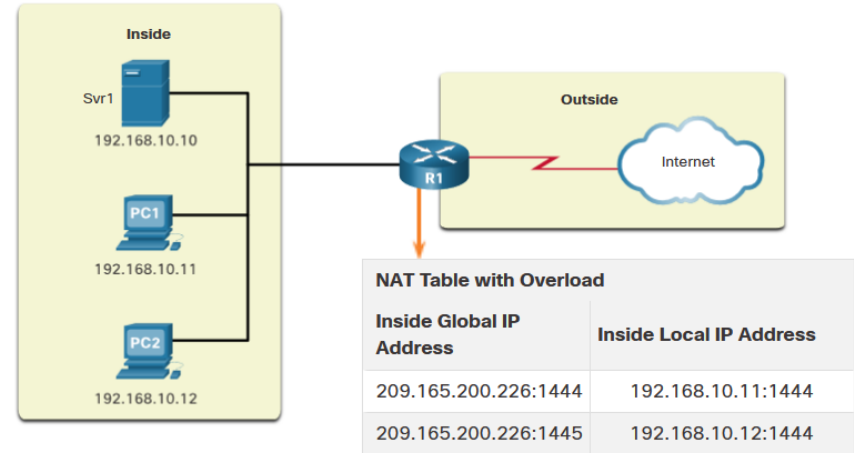


NAT Table with Overload			
Inside Local IP Address	Inside Global IP Address	Outside Local IP Address	Outside Global IP Address
192.168.10.10:1555	209.165.200.226:1555	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1331	209.165.200.226:1331	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80

Port disponible suivant

La fonction PAT tente de conserver le port source d'origine. Si le port source d'origine est déjà utilisé, la PAT attribue le premier numéro de port disponible en commençant au début du groupe de ports approprié 0 à 511, 512 à 1023 ou 1024 à 65535.

- Lorsqu'il n'y a plus de ports disponibles et que le pool d'adresses comporte plusieurs adresses externes, la PAT passe à l'adresse suivante pour essayer d'attribuer le port source d'origine.
- Ce processus se poursuit jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de ports ou d'adresses IPv4 externes disponibles dans le pool d'adresses.



Comparaison entre la NAT et la PAT

Récapitulation des différences entre NAT et PAT.

NAT - Modifie uniquement les adresses IPv4

Adresse globale interne	Adresse locale interne
209.165.200.226	192.168.10.10

PAT - PAT modifie à la fois l'adresse IPv4 et le numéro de port.

Adresse globale interne	Adresse locale interne
209.165.200.226:2031	192.168.10.10:2031

NAT	traduction d'adresses de port
Un mappage un-à-un entre une adresse locale interne et une adresse globale interne.	Une adresse globale interne peut être mappée à de nombreuses adresses locale interne.
Utilise uniquement les adresses IPv4 dans le processus de traduction.	Utilise les adresses IPv4 et les numéros de port source TCP ou UDP dans le processus de traduction.
Une adresse globale interne unique est requise pour chaque hôte interne accédant au réseau externe.	Une seule adresse globale interne unique peut être partagée par plusieurs hôtes internes accédant au réseau externe.

Paquets sans segment de couche 4

Certains paquets ne contiennent pas de numéro de port de couche 4, tels que les messages ICMPv4. Chacun de ces types de protocole est pris en charge différemment par la PAT.

Par exemple, les messages de requête, les demandes d'écho et les réponses d'écho ICMPv4 incluent un ID de requête. ICMPv4 utilise l'ID de requête pour identifier une demande d'écho et sa réponse d'écho correspondante.

Remarque: Les autres messages ICMPv4 n'utilisent pas l'ID de requête. Ces messages et d'autres protocoles qui n'utilisent pas les numéros de port TCP ou UDP peuvent varier et sortent du cadre de ce programme.

Packet Tracer - Étude du fonctionnement de la NAT

Dans ce Packet Tracer, vous atteindrez les objectifs suivants:

- Étude du fonctionnement de la NAT sur l'intranet
- Étude du fonctionnement de la NAT sur Internet
- Approfondissement de l'étude

6.3 Avantages et inconvénients de la fonction NAT

Bénéfices de la NAT

La NAT offre de nombreux avantages:

- La fonction NAT ménage le schéma d'adressage enregistré légalement en autorisant la privatisation des intranets.
- Elle économise les adresses au moyen d'un multiplexage au niveau du port de l'application.
- La fonction NAT augmente la souplesse des connexions au réseau public.
- La fonction NAT assure la cohérence des schémas d'adressage du réseau interne.
- La NAT permet de conserver le schéma des adresses IPv4 privées existant et de passer facilement à un nouveau schéma d'adressage public.
- La NAT cache les adresses IPv4 des utilisateurs et autres périphériques.

Inconvénients de la NAT

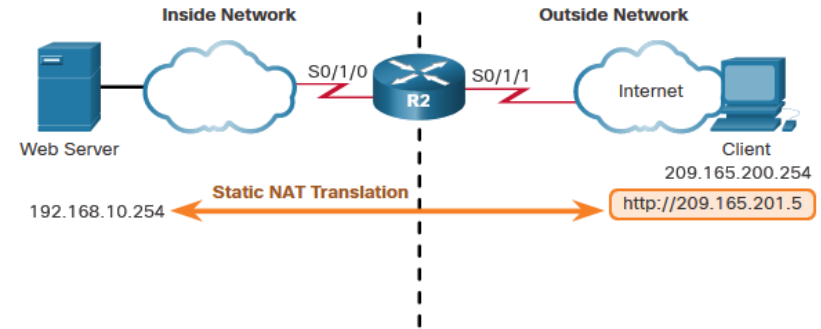
La NAT présente également des inconvénients:

- La NAT augmente les délais de transfert.
- L'adressage de bout en bout est perdu.
- Perte de la traçabilité IP de bout en bout
- NAT complique l'utilisation de protocoles de tunneling, tels que IPSec.
- Les services nécessitant l'établissement de connexions TCP depuis le réseau externe ou les protocoles sans état tels que ceux utilisant UDP peuvent être perturbés.

6.4 NAT statique

Scénario de NAT statique

- La NAT statique est un mappage de type un à un entre une adresse interne et une adresse externe.
- La NAT statique permet aux périphériques externes d'établir des connexions avec des périphériques internes à l'aide de l'adresse publique attribuée de manière statique.
- Par exemple, un serveur Web interne peut être mappé à une adresse globale interne spécifique de sorte qu'il soit accessible depuis les réseaux externes.



Configurer la NAT statique

La configuration des traductions NAT statiques comporte deux étapes fondamentales:

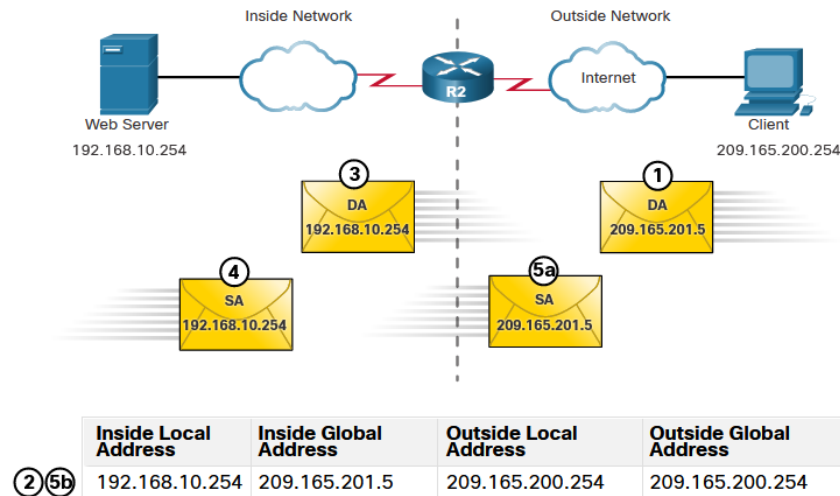
- **Étape 1** - Créer un mappage entre l'adresse locale interne et les adresses globales internes en utilisant la commande **ip nat inside source static** .
- **Étape 2** - Les interfaces participant à la traduction sont configurées comme à l'intérieur ou à l'extérieur par rapport à NAT avec les commandes **ip nat inside** et **ip nat outside** .

```
R2(config)# ip nat inside source static 192.168.10.254 209.165.201.5
R2(config)#
R2(config)# interface serial 0/1/0
R2(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface serial 0/1/1
R2(config-if)# ip address 209.165.200.1 255.255.255.252
R2(config-if)# ip nat outside
```

Analyser la NAT statique

Processus de traduction NAT statique entre le client et le serveur Web:

1. Le client envoie un paquet au serveur web.
2. R2 reçoit les paquets du client sur son interface NAT externe et consulte sa table NAT.
3. R2 traduit l'adresse globale interne à l'adresse locale interne et transfère le paquet au serveur Web.
4. Le serveur Web reçoit le paquet et répond au client à l'aide de son adresse locale interne.
5. (a) R2 reçoit le paquet du serveur Web sur son interface NAT interne, avec une adresse source de l'adresse locale interne du serveur Web et 2) traduit l'adresse source en adresse globale interne.



Vérifier NAT statique

Pour vérifier le fonctionnement NAT, exécutez la commande **show ip nat translations** .

- Elle affiche les traductions NAT actives.
- Comme l'exemple est une configuration NAT statique, la traduction est toujours présente dans la table NAT, qu'il y ait ou non des communications actives.
- Si la commande est émise pendant une session active, le résultat indique également l'adresse du périphérique externe.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.201.5 192.168.10.254 --- ---
Total number of translations: 1
```

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 209.165.201.5 192.168.10.254 209.165.200.254 209.165.200.254
--- 209.165.201.5 192.168.10.254 --- ---
Total number of translations: 2
```


Vérifier la NAT statique

Une autre commande utile est **show ip nat statistics**.

- Il affiche des informations sur le nombre total de traductions actives, les paramètres de configuration NAT, le nombre d'adresses dans le pool et le nombre d'adresses allouées.
- Pour vérifier que la traduction NAT fonctionne, il est préférable d'effacer les statistiques des traductions passées à l'aide de la commande **clear ip nat statistics** avant d'effectuer le test.

```
R2# show ip nat statistics
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
Outside interfaces:
  Serial0/1/1
Inside interfaces:
  Serial0/1/0
Hits: 4 Misses: 1
(output omitted)
```

Packet Tracer - Configurer la NAT statique

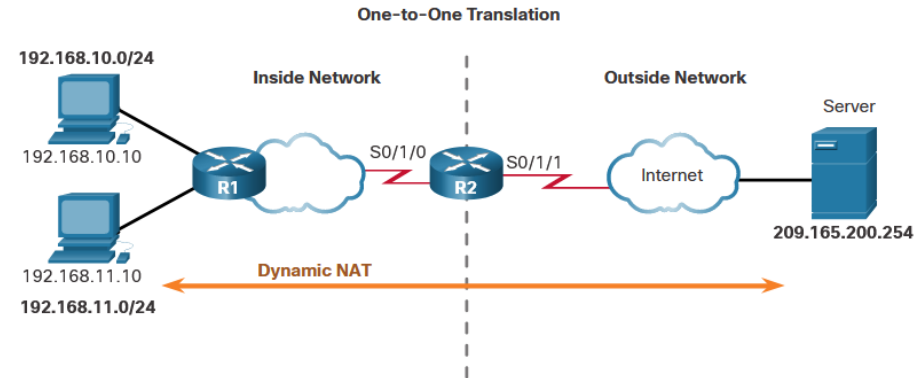
Dans ce Packet Tracer, vous aborderez les points suivants :

- Tentative d'accès sans la NAT
- Configuration de la NAT statique
- Tentative d'accès avec la NAT

6.5 NAT dynamique

Scénario de NAT dynamique

- La NAT dynamique mappe automatiquement les adresses locales internes aux adresses globales internes.
- La NAT dynamique utilise un pool d'adresses globales internes.
- Le pool d'adresses IPv4 publiques globales internes est disponible pour tous les appareils du réseau interne selon le principe du premier arrivé, premier servi.
- Si toutes les adresses du pool ont été utilisées, le prochain périphérique doit attendre qu'une adresse se libère avant de pouvoir accéder au réseau externe.



Configurer la NAT dynamique

La configuration des traductions NAT dynamiques comporte cinq tâches :

- **Étape 1** - Définissez le pool d'adresses à utiliser pour la traduction en utilisant la commande **ip nat pool** .
- **Étape 2** - Configurez une liste de contrôle d'accès (ACL) standard pour identifier (autoriser) uniquement les adresses qui doivent être traduites.
- **Étape 3** - Liez l'ACL au pool, en utilisant la commande **ip nat inside source list** .

```
R2(config)# ip nat pool NAT-POOL1 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
R2(config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL1
```

Configurer la NAT dynamique (Suite)

La configuration des traductions NAT dynamiques comporte cinq tâches :

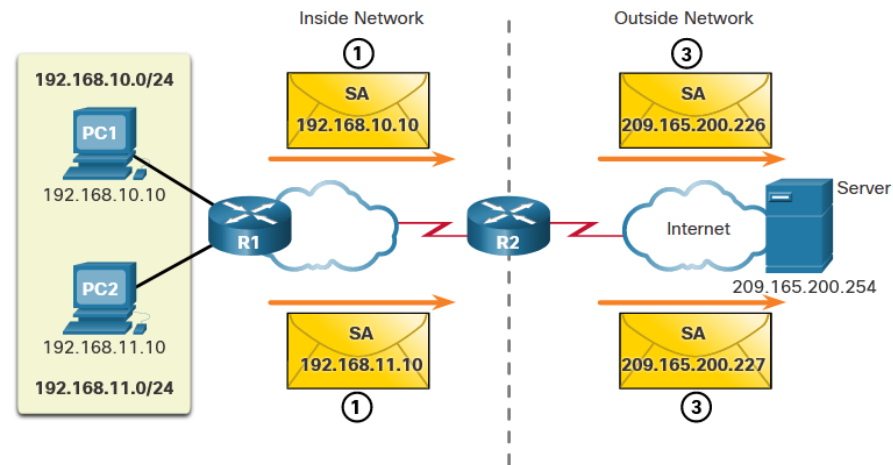
- **Étape 4** - Identifiez quelles interfaces sont à l'intérieur.
- **Étape 5** - Identifiez quelles interfaces sont à l'extérieur.

```
R2(config)# ip nat pool NAT-POOL1 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
R2(config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL1
R2(config)# interface serial 0/1/0
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)# interface serial 0/1/1
R2(config-if)# ip nat outside
```

Analyser la NAT dynamique - de l'intérieur à l'extérieur

Processus de traduction NAT dynamique :

1. PC1 et PC2 envoient des paquets demandant une connexion au serveur.
2. R2 reçoit le premier paquet de PC1, vérifie l'ACL pour déterminer si le paquet doit être traduit, sélectionne une adresse globale disponible et crée une entrée de traduction dans la table NAT.
3. R2 remplace l'adresse source locale interne de PC1, 192.168.10.10, par l'adresse globale interne traduite, 209.165.200.226, et transmet le paquet. (Le paquet provenant de PC2 suit le même processus avec l'adresse traduite 209.165.200.227.)

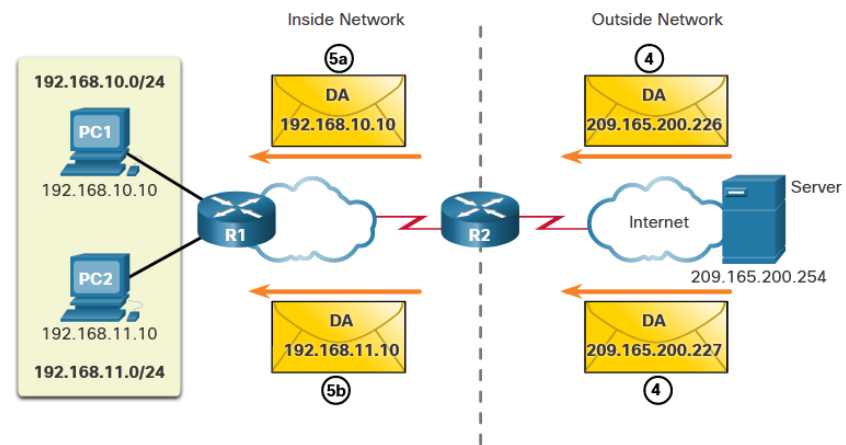


IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address Pool	Inside Global Address
② 192.168.10.10	209.165.200.226
② 192.168.11.10	209.165.200.227

Analyser la NAT dynamique - de l'extérieur à l'intérieur

Processus de traduction NAT dynamique :

- 4. Le serveur reçoit le paquet de PC1 et répond à l'aide de l'adresse de destination 209.165.200.226. Le serveur reçoit le paquet de PC2 et répond à l'aide de l'adresse de destination 209.165.200.227.
- 5. (a) Lorsque R2 reçoit le paquet avec l'adresse de destination 209.165.200.226; il effectue une recherche de table NAT et traduit l'adresse à l'adresse locale interne et transfère le paquet vers PC1.
(b) Lorsque R2 reçoit le paquet avec l'adresse de destination 209.165.200.227; il effectue une recherche de table NAT et traduit l'adresse à une adresse locale interne 192.168.11.10 et transfère le paquet vers PC2.

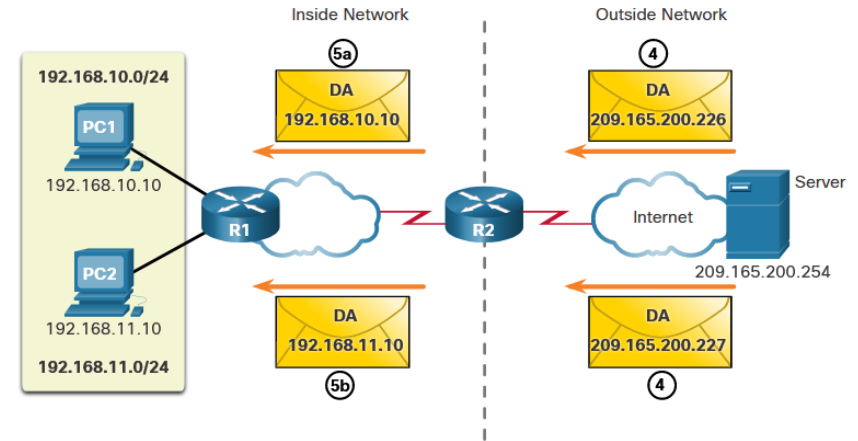


IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address Pool	Inside Global Address
5a 192.168.10.10	209.165.200.226
5b 192.168.11.10	209.165.200.227

Analyser la NAT dynamique - de l'extérieur à l'intérieur (Suite)

Processus de traduction NAT dynamique :

6. PC1 et PC2 reçoivent les paquets et poursuivent la conversation. Le routeur réalise les étapes 2 à 5 pour chaque paquet.



IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address Pool	Inside Global Address
5a 192.168.10.10	209.165.200.226
5b 192.168.11.10	209.165.200.227

Vérifier la NAT dynamique (Suite)

La sortie de la commande **show ip nat translations** montre toutes les traductions statiques qui ont été configurées ainsi que les éventuelles traductions dynamiques créées par le trafic.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.228 192.168.10.10 --- ---
--- 209.165.200.229 192.168.11.10 --- ---
R2#
```

Vérifier la NAT dynamique (Suite)

Si vous ajoutez le mot-clé **verbose**, vous obtiendrez des informations supplémentaires sur chaque traduction, notamment la date de création et la durée d'utilisation d'une entrée.

```
R2# show ip nat translation verbose
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 209.165.200.228 192.168.10.10 --
    create 00:02:11, use 00:02:11 timeout:86400000, left 23:57:48, Card Id (In) : 1,
    flags:
none, use_count: 0, entry-id: 10, lc_entries: 0
tcp 209.165.200.229 192.168.11.10 --
    create 00:02:10, use 00:02:10 timeout:86400000, left 23:57:49, Card Id (In) : 1,
    flags:
none, use_count: 0, entry-id: 12, lc_entries: 0
R2#
```

Vérifier la NAT dynamique (Suite)

Par défaut, les entrées de traduction expirent au bout de 24 heures, sauf si les compteurs ont été configurés à l'aide de la commande du mode de configuration globale **ip nat translation timeout** *timeout-seconds* . Pour effacer les entrées dynamiques avant l'expiration du délai, utilisez la commande du mode d'exécution privilégié **clear ip nat translation** .

```
R2# clear ip nat translation *  
R2# show ip nat translation
```

Commande	Description
<code>clear ip nat translation *</code>	Efface toutes les entrées de traduction dynamique d'adresses de la table de traduction NAT.
<code>clear ip nat translation inside</code> <i>global-ip local-ip</i> [<code>outside</code> <i>local-ip global-ip</i>]	Efface une entrée de traduction dynamique simple contenant une traduction interne ou une traduction à la fois interne et externe.
<code>clear ip nat translation protocol inside</code> <i>global-ip global-port local-ip local-port</i> [<code>outside</code> <i>local-ip local-port global-ip global-port</i>]	Efface une entrée de traduction dynamique étendue.

Vérifier la NAT dynamique (Suite)

La commande **show ip nat statistics** affiche des informations sur le nombre total de traductions actives, les paramètres de configuration NAT, le nombre d'adresses dans le pool et le nombre d'adresses allouées.

```
R2# show ip nat statistics
Total active translations: 4 (0 static, 4 dynamic; 0 extended)
Peak translations: 4, occurred 00:31:43 ago
Outside interfaces:
  Serial0/1/1
Inside interfaces:
  Serial0/1/0
Hits: 47 Misses: 0
CEF Translated packets: 47, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 5
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool NAT-POOL1 refcount 4
  pool NAT-POOL1: netmask 255.255.255.224
    start 209.165.200.226 fin 209.165.200.240
    type generic, total addresses 15, allocated 2 (13%), misses 0
(output omitted)
R2#
```

Vérifier la NAT dynamique (Suite)

La commande **show running-config** et les commandes de show la NAT, l'ACL, l'interface ou pool avec les valeurs correspondantes

```
R2# show running-config | include NAT
ip nat pool NAT-POOL1 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL1
```

Packet Tracer - Configurer la NAT dynamique

Dans ce Packet Tracer, vous aborderez les points suivants :

- Configuration de la NAT dynamique
- Vérification de l'implémentation de la NAT

6.6 PAT

Configurer PAT pour utiliser une adresse IPv4 unique

Pour configurer PAT pour utiliser une seule adresse IPv4, ajoutez le mot-clé **surcharge** à la commande **ip nat inside source** .

Dans cet exemple, les adresses de tous les hôtes du réseau 192.168.0.0/16 (correspondant à l'ACL 1) qui envoient du trafic via le routeur R2 sur Internet sont traduites en l'adresse IPv4 209.165.200.225 (adresse IPv4 de l'interface S0/1/1). Les flux de trafic sont identifiés par les numéros de port dans la table NAT, car le mot clé **overload** a été configuré.

```
R2(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/1/0 overload
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
R2 (config) # interface serial0/1/0
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)# exit
R2 (config) # interface Serial0/1/1
R2(config-if)# ip nat outside
```

Configurer PAT pour utiliser un pool d'adresses

Un FAI peut allouer plusieurs adresses IPv4 publiques à une organisation. Dans ce scénario, l'organisation peut configurer PAT pour utiliser un pool d'adresses publiques IPv4 pour la traduction.

Pour configurer PAT pour un pool d'adresses NAT dynamique, ajoutez simplement le mot-clé **surcharge** à la commande **ip nat inside source** .

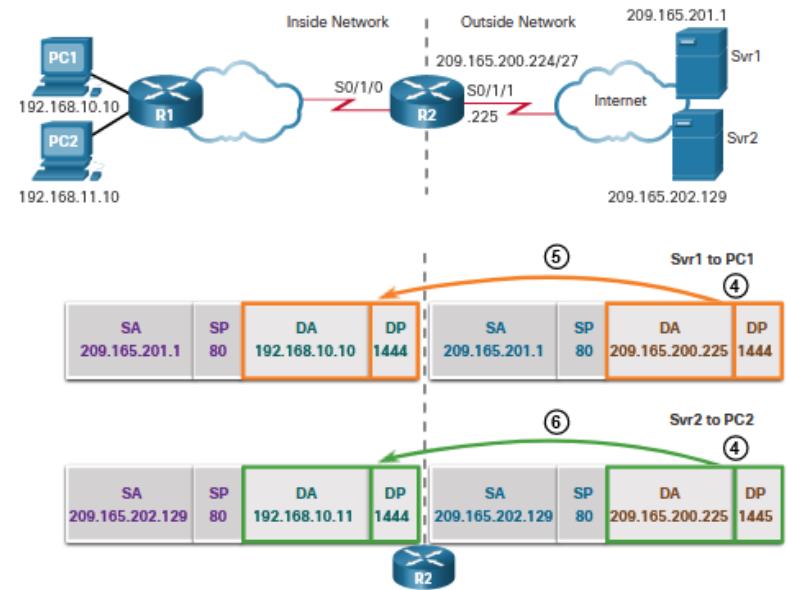
Dans l'exemple, NAT-POOL2 est lié à une ACL pour permettre la traduction de 192.168.0.0/16. Ces hôtes peuvent partager une adresse IPv4 à partir du pool car PAT est activé avec le mot-clé **surcharge**.

```
R2(config)# ip nat pool NAT-POOL2 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
R2(config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL2 overload
R2 (config) # interface serial0/1/0
R2(config-if)# ip nat inside
R2 (config-if) # interface serial0/1/0
R2(config-if)# ip nat outside
```

PAT

Analyser PAT - Serveur à PC

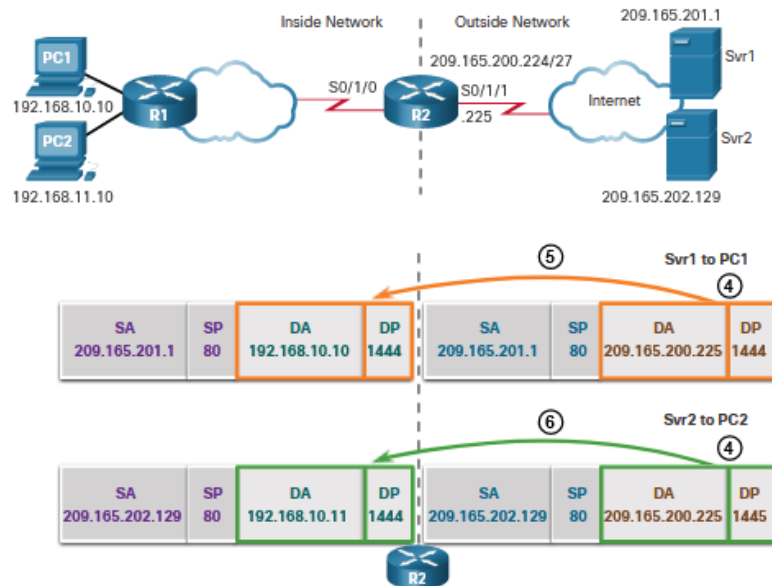
- 1. PC1 et PC2 envoient des paquets à Svr1 et Svr2.
- 2. Le paquet provenant de PC1 atteint R2 en premier. R2 modifie l'adresse IPv4 source qui devient 209.165.200.225 (adresse globale interne). Le paquet est ensuite acheminé vers Svr1.
- 3. Le paquet de PC2 arrive à R2. La PAT modifie l'adresse IPv4 source de PC2 qui devient l'adresse globale interne 209.165.200.225. PC2 possède le même numéro de port source qu'une entrée actuelle de la PAT, la traduction de PC1. La PAT incrémente le numéro de port source jusqu'à ce qu'il corresponde à une valeur unique de sa table. Dans ce cas, 1445.



NAT Table			
Inside Local Address	Inside Global Address	Outside Global Address	Outside Local Address
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.201.129:80	209.165.202.129:80

Analyser PAT - PC à Serveur

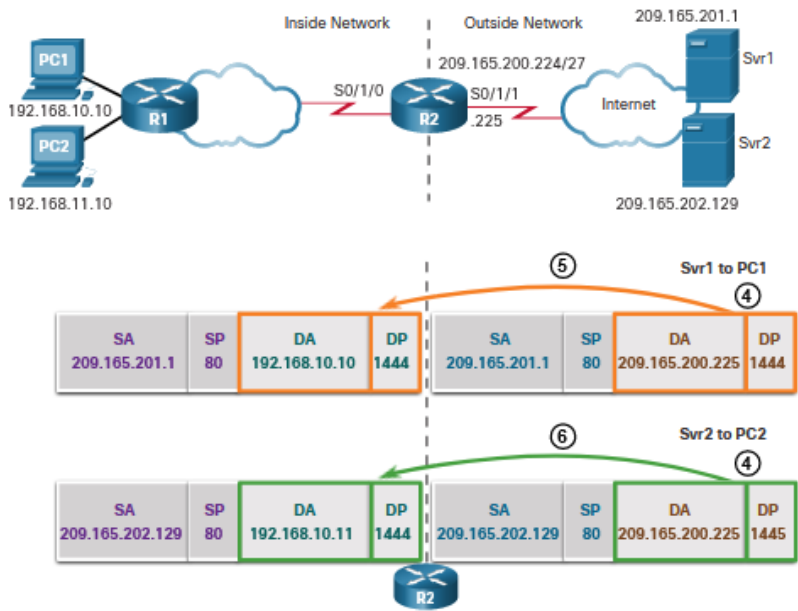
1. PC1 et PC2 envoient des paquets à Svr1 et Svr2.
2. Le paquet provenant de PC1 atteint R2 en premier. R2 modifie l'adresse IPv4 source qui devient 209.165.200.225 (adresse globale interne). Le paquet est ensuite acheminé vers Svr1.
3. Le paquet de PC2 arrive à R2. La PAT modifie l'adresse IPv4 source de PC2 qui devient l'adresse globale interne 209.165.200.225. PC2 possède le même numéro de port source qu'une entrée actuelle de la PAT, la traduction de PC1. La PAT incrémente le numéro de port source jusqu'à ce qu'il corresponde à une valeur unique de sa table. Dans ce cas, il est 1445.



NAT Table			
Inside Local Address	Inside Global Address	Outside Global Address	Outside Local Address
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.201.129:80	209.165.202.129:80

Analyser PAT - Serveur à PC

- 1. Les serveurs utilisent le port source du paquet reçu comme port de destination et l'adresse source comme adresse de destination pour le trafic de retour.
- 2. R2 modifie l'adresse IPv4 de destination du paquet de Srv1 de 209.165.200.225 à 192.168.10.10, et transfère le paquet vers PC1.
- 3. R2 modifie l'adresse de destination du paquet de Srv2. de 209.165.200.225 à 192.168.10.11. et modifie le port de destination à sa valeur d'origine de 1444. Le paquet est alors transféré vers PC2.



NAT Table			
Inside Local Address	Inside Global Address	Outside Global Address	Outside Local Address
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.201.129:80	209.165.202.129:80

Vérifier PAT

Les mêmes commandes utilisées pour vérifier la NAT statique et dynamique sont utilisées pour vérifier la PAT. La commande **show ip nat translations** affiche les traductions de deux hôtes différents pour des serveurs Web différents. Remarquez que deux hôtes internes différents obtiennent la même adresse IPv4 209.165.200.226 (adresse globale interne). Les numéros de port source de la table NAT différencient les deux transactions.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 209.165.200. 225:1444 192.168.10. 10:1444 209.165.201. 1:80 209.165.201. 1:80
tcp 209.165.200. 225:1445 192.168.11. 10:1444 209.165.202. 129:80 209.165.202. 129:80
R2#
```

Vérifier PAT (suite)

La commande **show ip nat statistics** permet de vérifier que NAT-POOL2 a alloué une adresse unique pour les deux traductions. Le nombre et le type de traductions actives, les paramètres de configuration du NAT, le nombre d'adresses dans le pool et le nombre d'adresses allouées sont également indiqués.

```
R2# show ip nat statistics
Total active translations: 4 (0 static, 2 dynamic; 2 extended)
Peak translations: 2, occurred 00:31:43 ago
Outside interfaces:
  Serial0/1/1
Inside interfaces:
  Serial0/1/0
Hits: 4 Misses: 0
CEF Translated packets: 47, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 3] access-list 1 pool NAT-POOL2 refcount 2
  pool NAT-POOL2: netmask 255.255.255.224
    start 209.165.200.225 end 209.165.200.240
    type generic, total addresses 15, allocated 1 (6%), misses 0
(output omitted)
R2#
```

Packet Tracer - Configurer PAT

Dans ce Packet Tracer, vous atteindrez les objectifs suivants:

- Configurer la NAT dynamique avec surcharge
- Vérifier la NAT dynamique avec mise en œuvre de la surcharge
- Configurer PAT à l'aide d'une interface
- Vérifier l'implémentation de l'interface PAT

6.7 NAT64

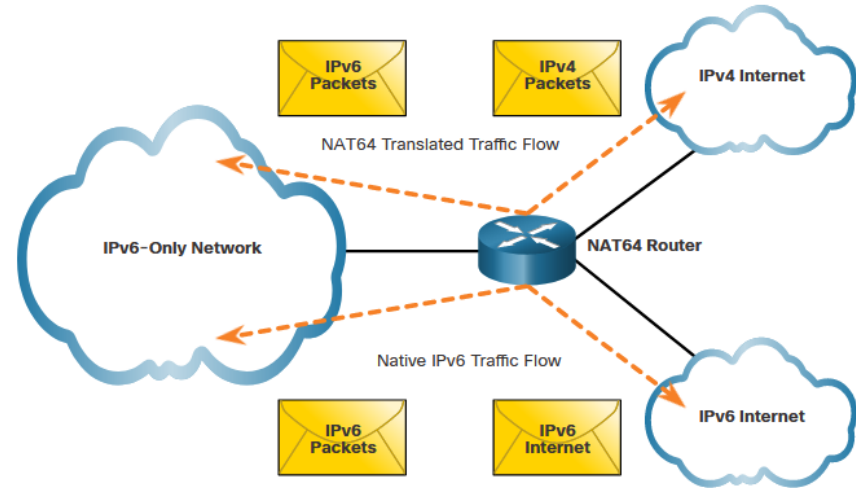
NAT pour IPv6?

IPv6 a été développé dans l'intention de rendre inutiles la NAT pour IPv4 et sa traduction entre les adresses IPv4 publiques et privées.

- Cependant, IPv6 inclut son propre espace d'adressage privé IPv6, des adresses locales uniques (ULA).
- Les adresses locales uniques IPv6 (ULA) sont similaires aux adresses privées RFC 1918 dans IPv4 mais ont un objectif différent.
- Les adresses ULA sont destinées uniquement aux communications locales au sein d'un site. Les adresses ULA ne sont pas destinées à fournir un espace d'adressage IPv6 supplémentaire, ni à fournir un niveau de sécurité.
- IPv6 permet la traduction de protocole entre IPv4 et IPv6 connu sous le nom de NAT64.

NAT64

- La NAT pour IPv6 est utilisée dans un contexte très différent de la NAT pour IPv4.
- Les différentes NAT pour IPv6 servent à fournir de façon transparente un accès entre les réseaux IPv6-unique et les réseaux ipv4-unique, comme indiqué. Elles ne servent pas à traduire des adresses IPv6 privées en adresses IPv6 globales.
- La NAT pour IPv6 ne doit pas être utilisée en tant que stratégie à long terme, mais comme un mécanisme temporaire permettant d'aider à la migration d'IPv4 vers IPv6.



6.8 Module pratique et questionnaire

Packet Tracer - Configurer NAT pour IPv4

Dans ce Packet Tracer, vous atteindrez les objectifs suivants:

- Configuration de la NAT dynamique avec la PAT
- Configuration de la NAT statique

Packet Tracer - Configurer NAT pour IPv4

Au cours de ce TP, vous réaliserez les objectifs suivants:

- Créer le réseau et configurer les paramètres de base des périphériques
- Configurer et vérifier NAT pour IPv4.
- Configurer et vérifier PAT pour IPv4.
- Configurer et vérifier NAT statique pour IPv4.

Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module?

- Il n'existe pas suffisamment d'adresses IPv4 publiques pour pouvoir attribuer une adresse unique à chaque périphérique connecté à l'internet.
- L'utilisation principale de NAT consiste à limiter la consommation des adresses IPv4 publiques.
- Dans la terminologie NAT, le réseau interne désigne l'ensemble des réseaux soumis à la traduction. Le réseau externe désigne tous les autres réseaux.
- La terminologie NAT est toujours appliquée du point de vue de l'appareil avec l'adresse traduite:
- L'adresse interne est l'adresse de l'appareil qui est traduit par NAT.
- L'adresse externe est l'adresse du périphérique de destination.
- L'adresse locale est toute adresse qui apparaît dans la partie interne du réseau.
- L'adresse globale est toute adresse qui apparaît sur la partie externe du réseau.
- La NAT statique utilise un mappage de type un à un des adresses locales et globales.
- La NAT dynamique utilise un pool d'adresses publiques et les attribue selon la méthode du premier arrivé, premier servi.

Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module? (Suite)

- La traduction d'adresses de port (PAT), également appelée surcharge NAT, mappe plusieurs adresses IPv4 privées à une seule adresse IPv4 publique unique ou à quelques adresses.
- La fonction NAT augmente les délais de transfert, car la traduction de chaque adresse IPv4 des en-têtes de paquet prend du temps.
- La fonction NAT complique l'utilisation des protocoles de Tunneling, tels qu'IPsec, car la NAT modifie les valeurs dans les en-têtes, provoquant ainsi l'échec des vérifications d'intégrité.
- La commande **show ip nat translations** montre toutes les traductions statiques qui ont été configurées ainsi que les éventuelles traductions dynamiques créées par le trafic.
- Pour effacer les entrées dynamiques avant l'expiration du délai, utilisez la commande du mode d'exécution privilégié **clear ip nat translation** .
- IPv6 a été développé dans l'intention de rendre inutiles la NAT pour IPv4 et sa traduction entre les adresses IPv4 publiques et privées.
- Les adresses locales uniques IPv6 (ULA) sont similaires aux adresses privées RFC 1918 dans IPv4 mais ont un objectif différent.
- IPv6 permet la traduction de protocole entre IPv4 et IPv6 connu sous le nom de NAT64.

