

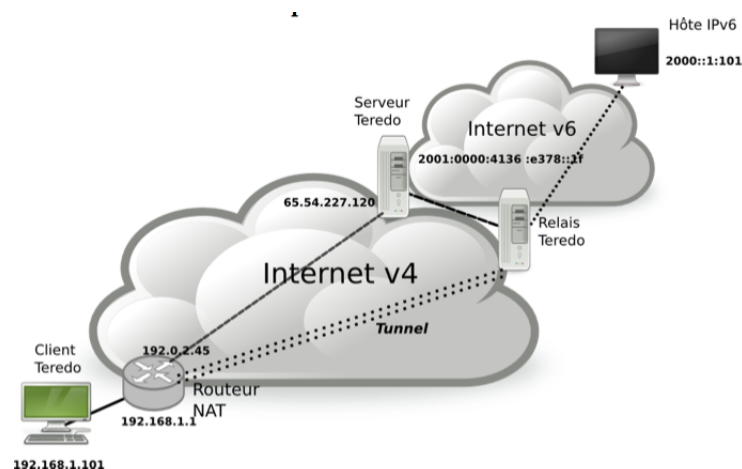
Exercice 5 - Correction

Le protocole Teredo (RFC 4388) définit une méthode permettant d'accéder à l'Internet IPv6 derrière un équipement réalisant du NAT. Il fait partie des mécanismes de transition d'IPv4 vers IPv6 et consiste à encapsuler les paquets IPv6 dans des datagrammes UDP sur IPv4 entre le client et le relais Teredo, avec l'aide du serveur Teredo. Le rôle du serveur Teredo est :

- d'attribuer une adresse IPv6 au client (grâce à un encodage détaillé ci-dessous).
- de permettre au trafic de passer le routeur NAT (cette partie ne sera pas détaillée). Le rôle du relais est d'annoncer qu'il route le réseau Teredo 2001::/32, et de gérer le tunnel vers le client.

Un client Teredo apparaît sur Internet v4 comme un pair UDP avec une adresse IPv4 et un port. Le serveur teredo écoute sur le port 3545. A la connexion du client, le serveur Teredo détermine une adresse unique et routable dans le réseau 2001::/32. Cette adresse est déterminée à partir de la méthode de conversion ci-dessous.

Bits	0 – 31	32 – 63	64 – 79	80 – 95	96 – 127
Length	32 bits	32 bits	16 bits	16 bits	32 bits
Description	Prefix	Teredo server IPv4	Flags	Obfuscated UDP Port	Obfuscated client Public IPv4



1. Que signifie encapsuler les paquets IPv6 dans des datagrammes UDP ?

Le paquet IPv6 sera contenu dans le champs "Données" du datagramme UDP.

2. Pourquoi parle-t-on dans ce cas de tunnel ?

Le paquet IPv6 est encapsulé dans un datagramme UDP qui est de niveau supérieur dans la pile des couches TCP/IP. Ainsi, l'opération réalisée est la création d'un tunnel. Le but étant de pouvoir faire communiquer des machines qui utilisent des versions différentes d'IP.

3. Désigner sur le schéma les portion de réseau où la communication se déroule en IPv6 ou en IPv4.

La partie de la figure délimitée par le nuage Internet-v4 (resp. Internet-v6) utilisent IPv4 (resp. IPv6).

4. On suppose que le routeur NAT a comme adresse 192.0.2.45. Que le client teredo a comme adresse IP privée 192.168.1.15 et utilise le port 40000 pour émettre. Et que le serveur Teredo a comme adresse 65.54.227.120 (4136e378 en hexadecimal). Expliquer comment l'adresse du client A va être traduite en adresse IPv6 Teredo.

Pour répondre à cette question, il suffit de remplir les champs ci-dessous. Obfuscated signifie le nombre "écrit en complément à 1".

- Le préfixe du réseau Teredo est 2001::/32
- L'adresse IPv4 du serveur Teredo est 65.54.227.120, soit 4136e378 en hexadecimal.
- Le type de NAT utilisé est cone NAT dont le code est 8000 en hexadecimal.
- Obfuscated UDP Port = complément à 1 de 40000, soit 63bf en hexadecimal.
- Obfuscated client public IPv4 = complément à 1 de 192.0.2.45, soit 3ffffdd2 en hexadecimal.

Bits	0 – 31	32 – 63	64 – 79	80 – 95	96 – 127
Length	32 bits	32 bits	16 bits	16 bits	32 bits
Description	Prefix	Teredo server IPv4	Flags	Obfuscated UDP Port	Obfuscated client public IPv4
Values	2001:0000	4136:e378	8000	63bf	3ffffdd2

Ainsi, l'adresse IPv6 Teredo du client A est 2001::4136:e378:8000:63bf:3fff:fdd2.