



RES 101

Architecture de l'Internet

- L'adressage IP et le NAT
- La configuration IP et le protocole DHCP
- Le système des noms – le protocole DNS
- Inter-networking – ASes et le protocole BGP



Agenda



- IANA – Internet Assigned Number Authority
- NAT – Network Address Translation
- DNS – Domain Name System

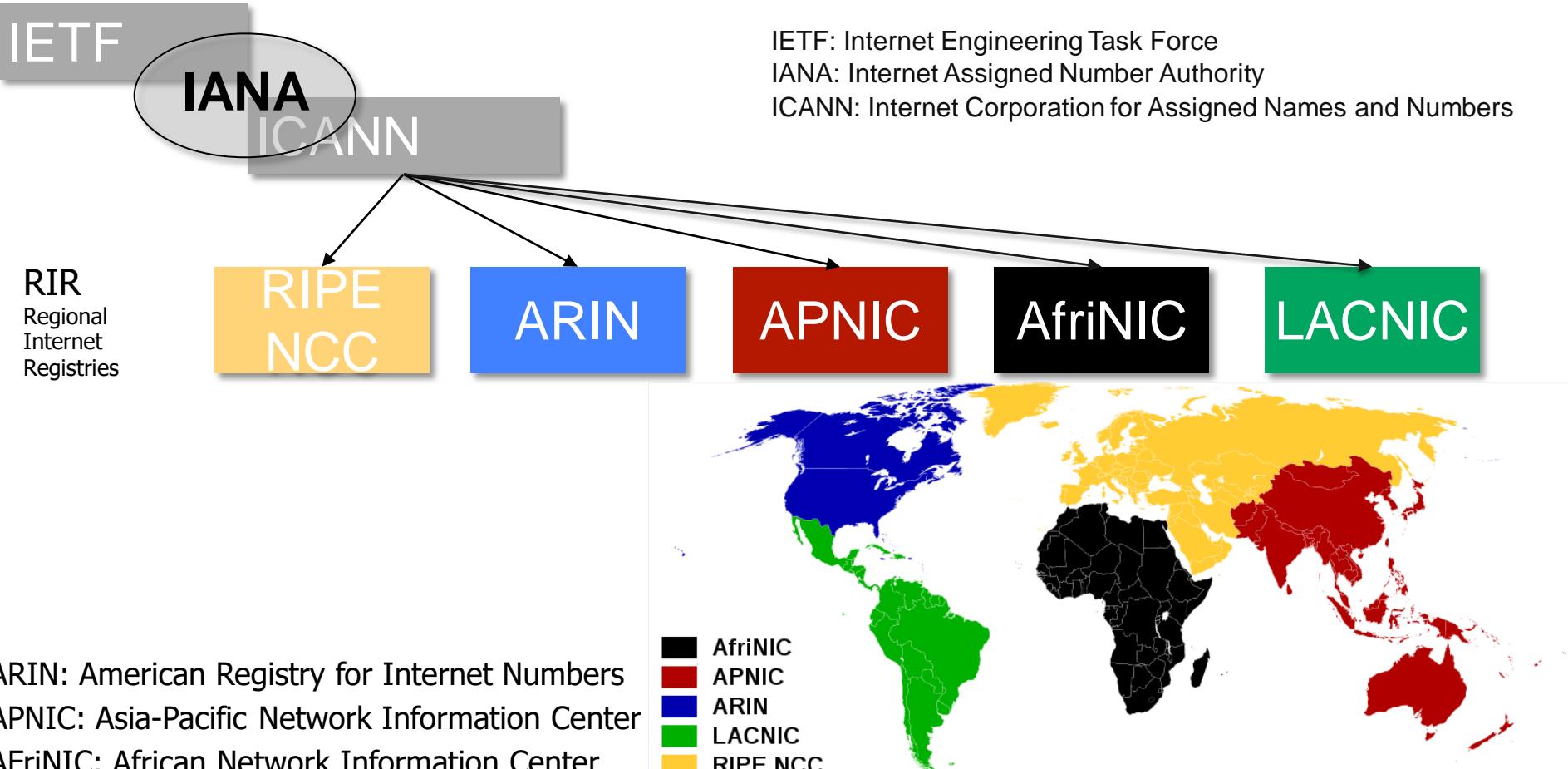


Internet Assigned Numbers Authority

(Who manages IP Addresses globally? How addresses are allocated?)

L'assignation des adresses IPv4 dans l'Internet

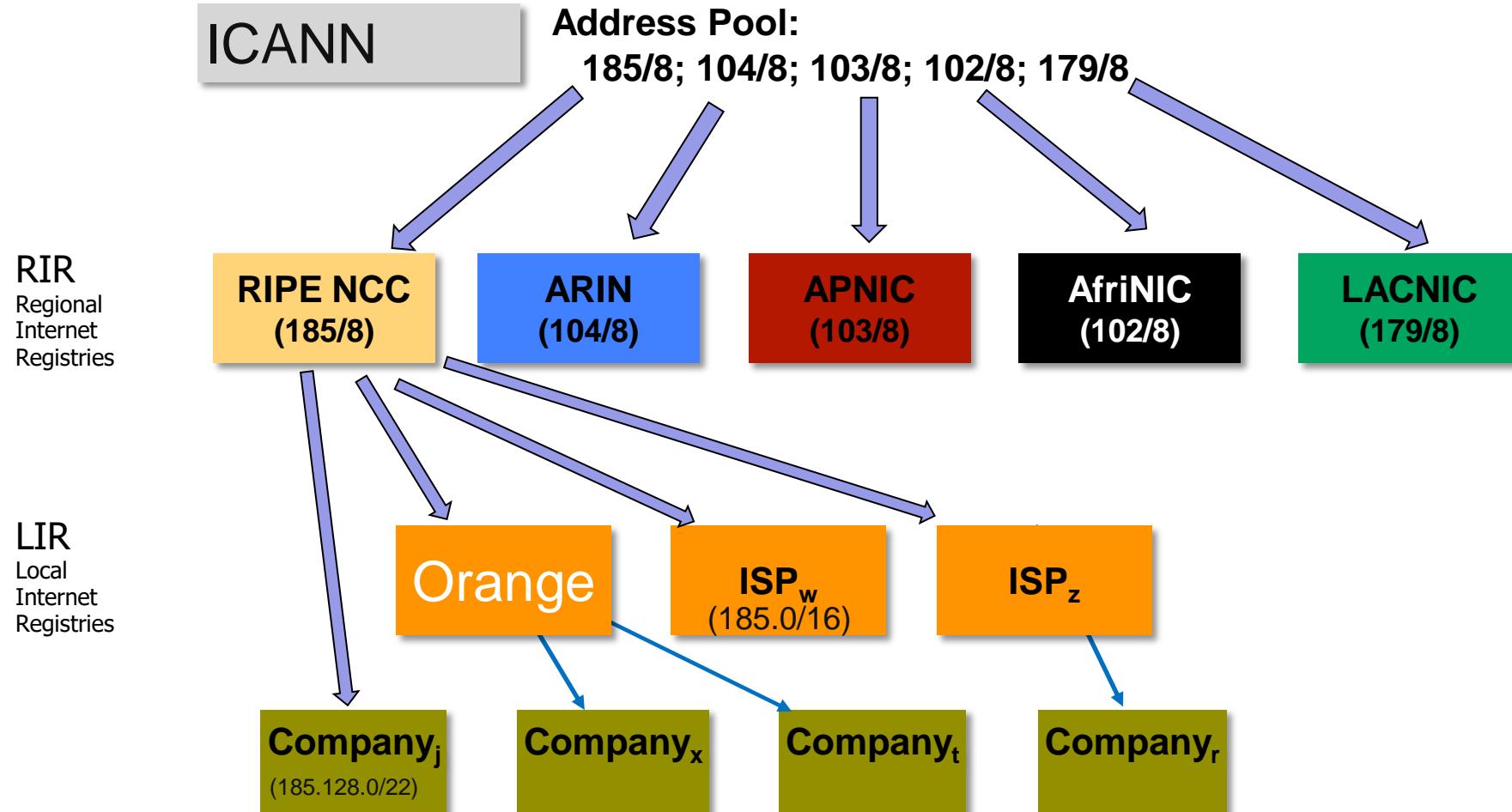
- Internet Hierarchical Political Organization (Address Supporting Organisation)



AFriNIC
APNIC
ARIN
LACNIC
RIPE NCC

4

Internet Regional Address Assignment

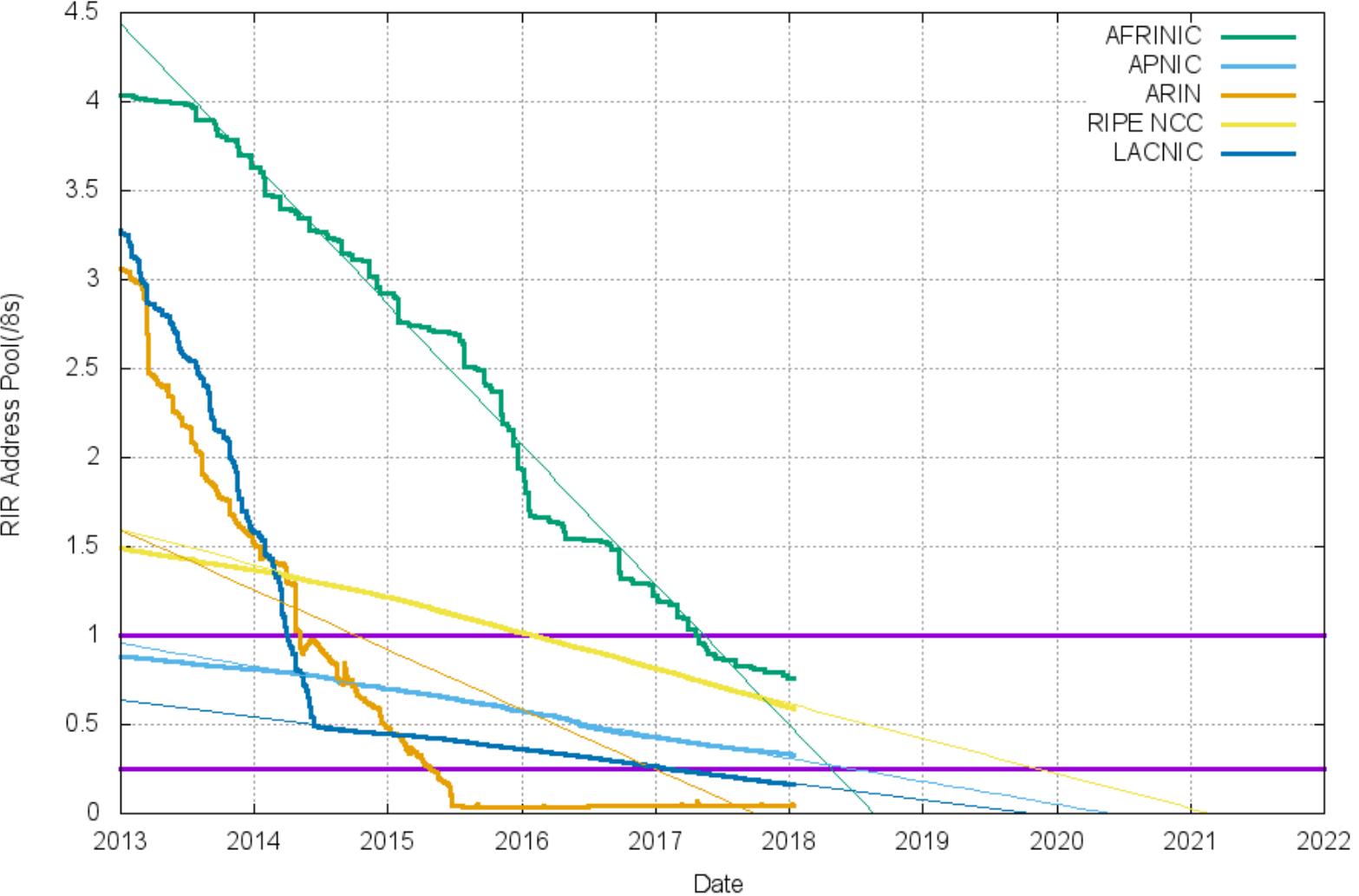


Internet Routing Architecture:

Jan
20

RIR
Regional
Internet
Registries

RIR IPv4 Address Run-Down Model





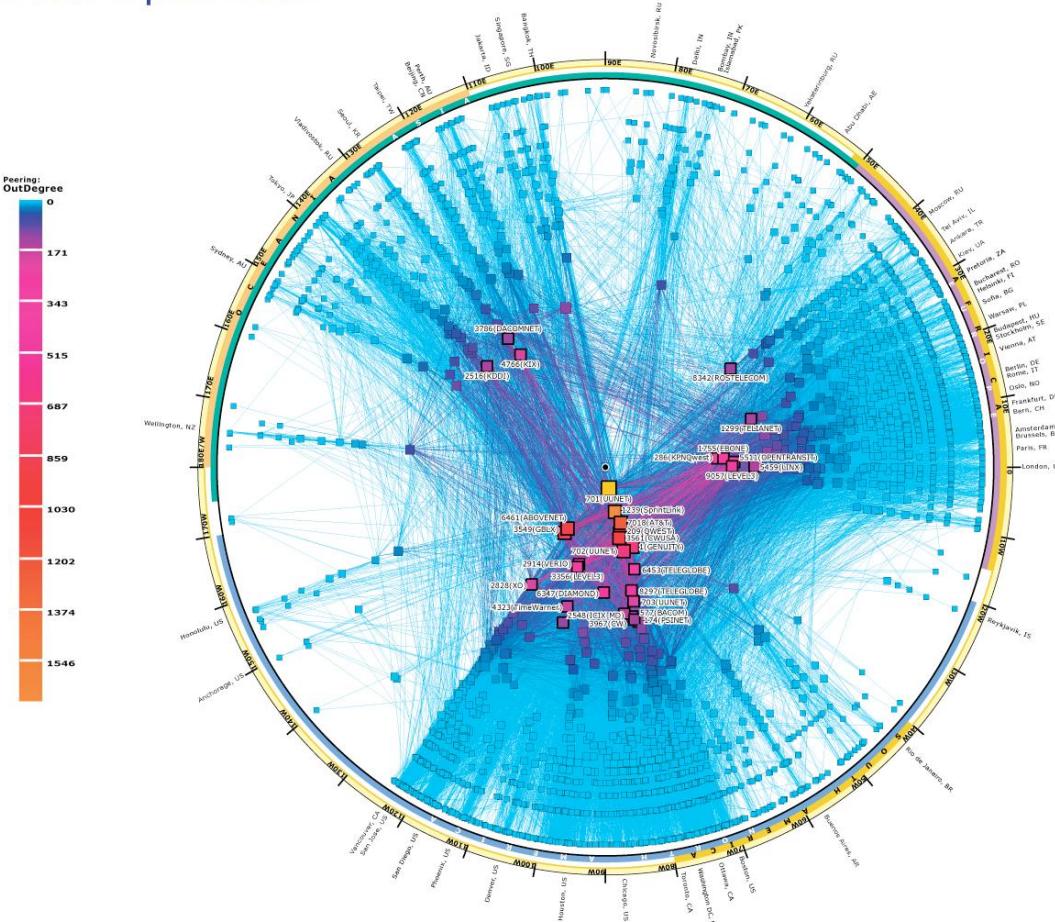
Private Addressing & NAT

(What if I want to use my own private address?)

Why Nat: Internet Architecture (AS Graph) in 2002

CAIDA's IPv4 AS Core AS-level INTERNET GRAPH

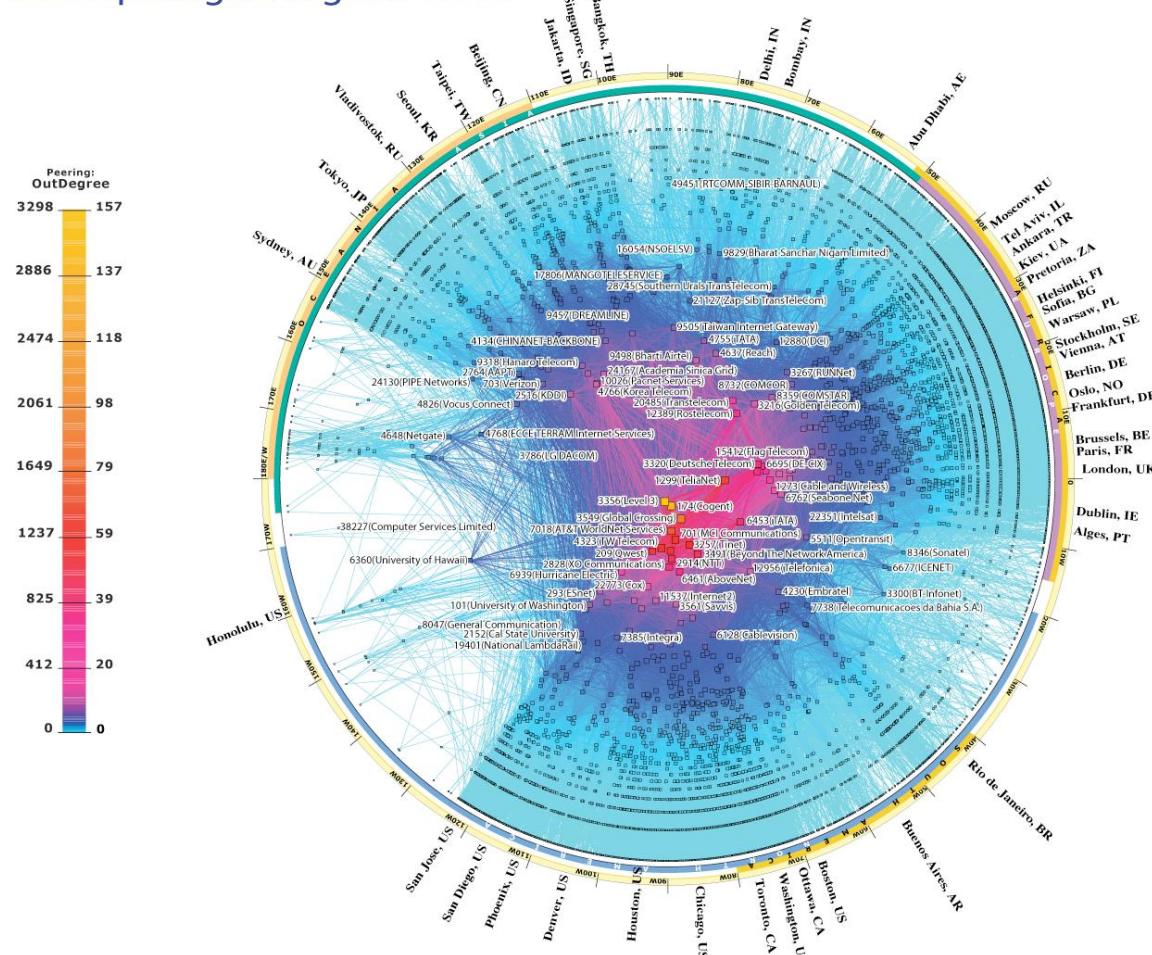
Skitter April 2002



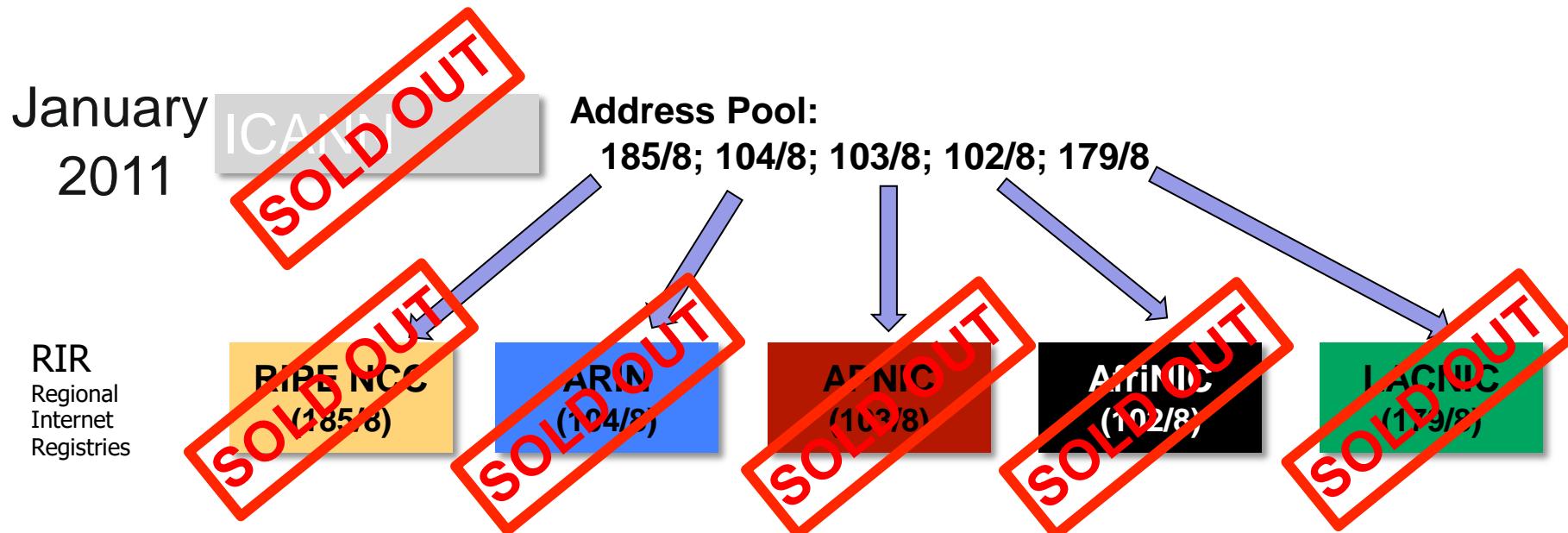
Why NAT: Internet Architecture (AS Graph) in 2010

CAIDA's IPv4 AS Core AS-level INTERNET GRAPH

Archipelago August 2010

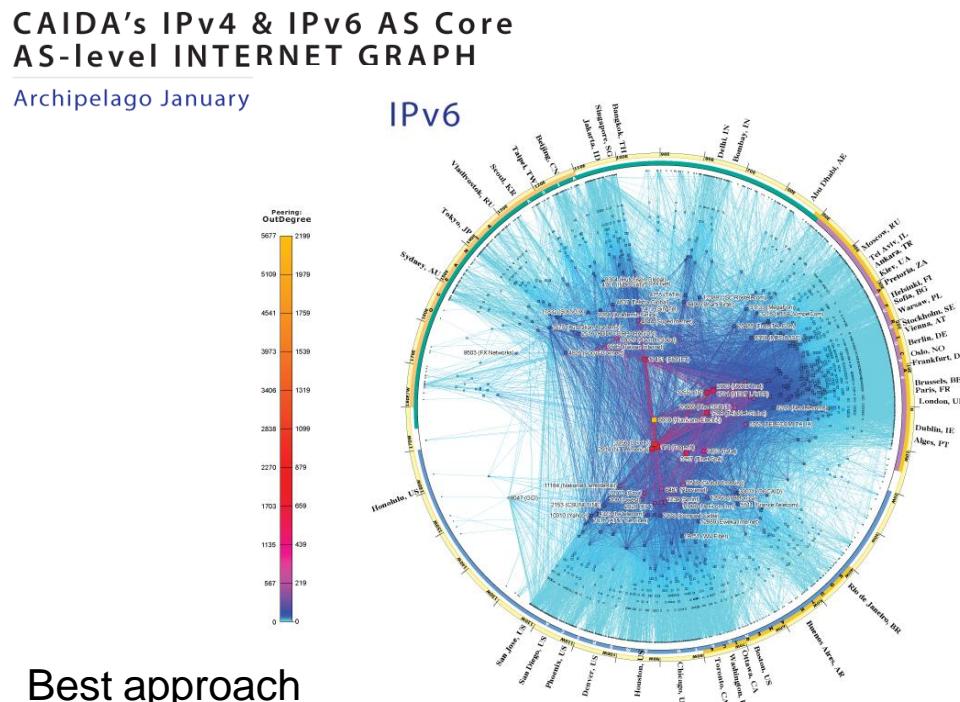


Why NAT: L'épuisement des adresses IPv4...



... et les possibles solutions

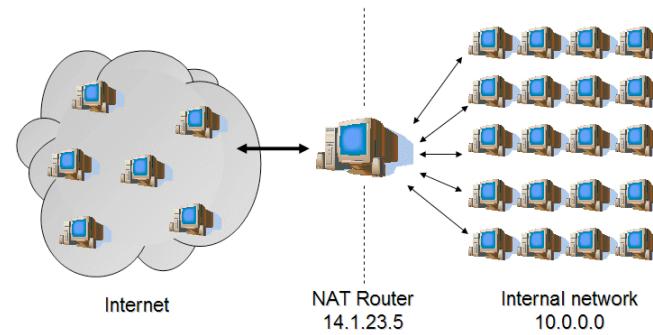
- New Internet Protocol:
 - Internet protocol version 6
 - ▶ IPv6



- ▶ Best approach
 - ▶ Compliqué à déployer
 - qui va l'ajouter avant ? Opérateurs ou utilisateurs ?

Apporter un correctif avec un *hack*:

- Network Address Translation
 - NAT

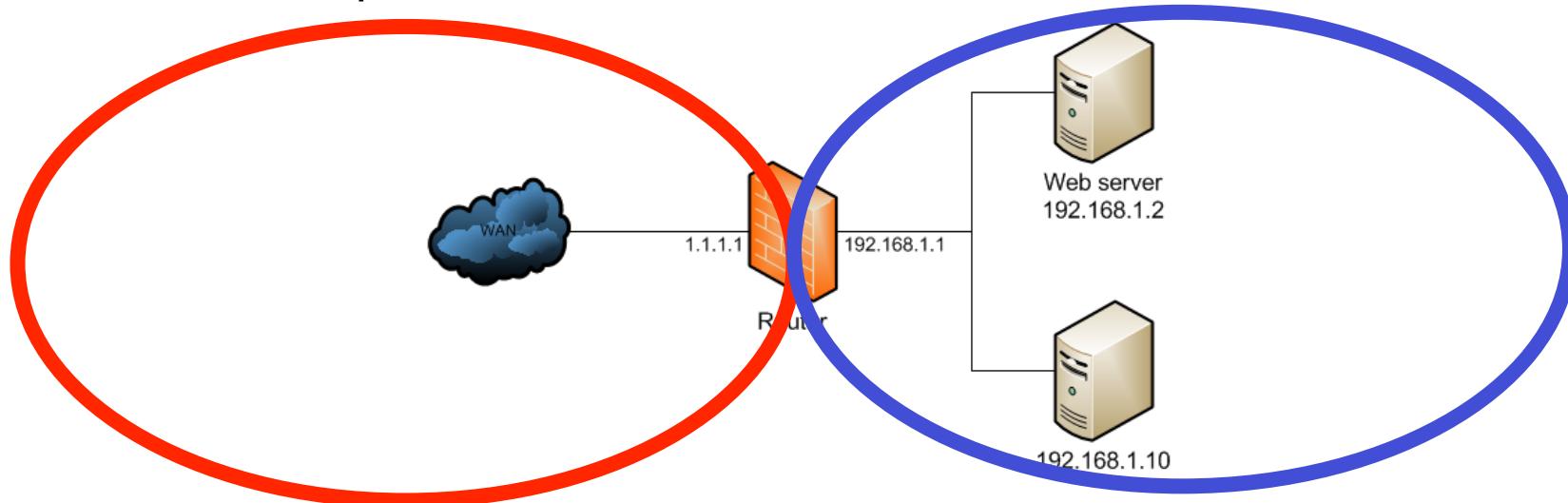


- Rupture de ce qu'on appelle le "end-to-end principle"
 - Facile à déployer
 - Plus: rapidité d'adoption !

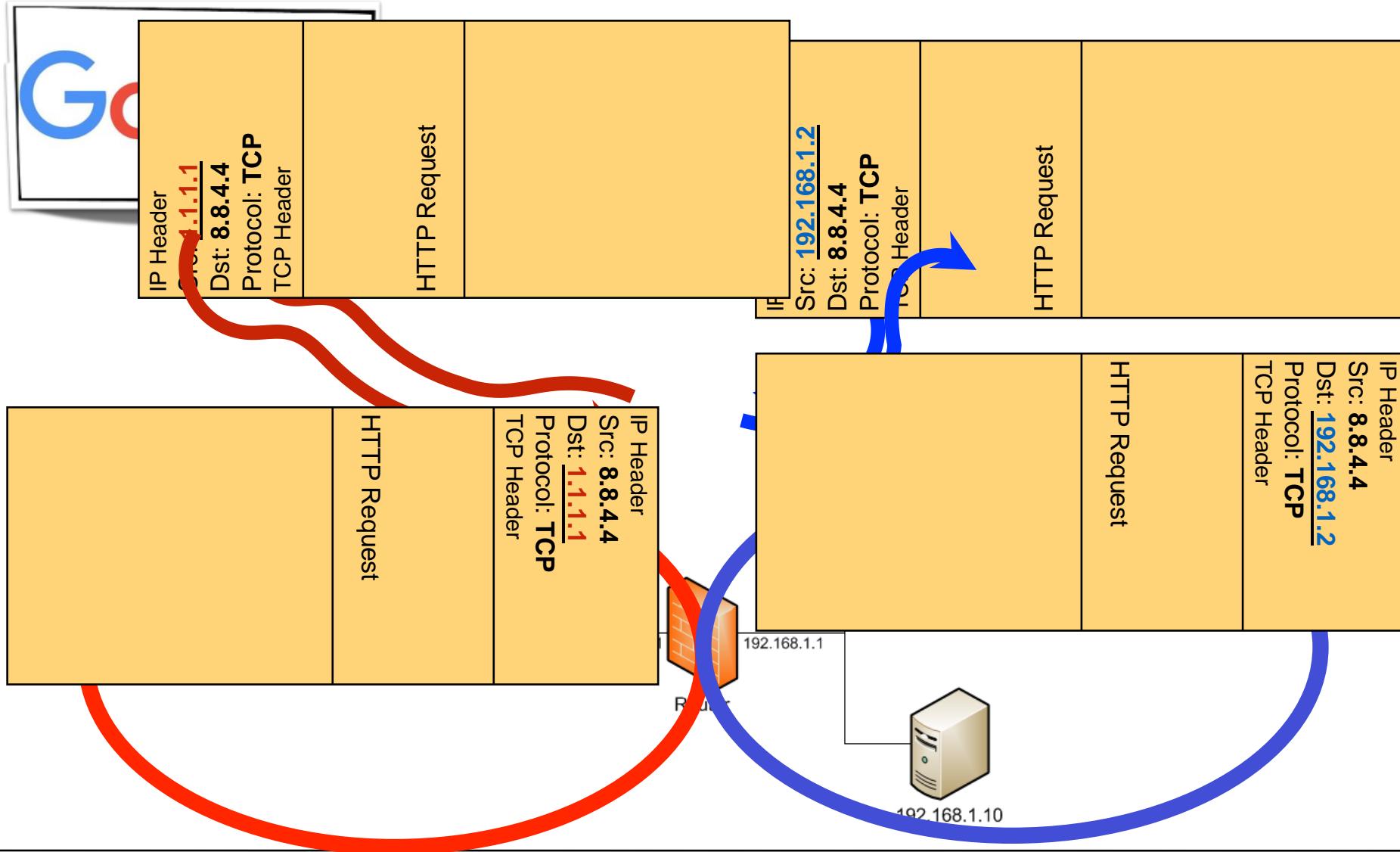
Private Addressing | Adressage privé

- Une machine connectée à l’Internet nécessite d’une adresse IP “**publique**” pour communiquer
 - Globally Unique Routable Address
- Dans un **réseau privé**, la technique d’adressage **peut être arbitraire**
 - Une machine dans un réseau privé peut avoir une adresse “privée”, mais elle ne pourra pas accéder à l’Internet public
 - L’adresse privée est **non routable**
 - Pas besoin qu’elle soit unique
 - Not unique worldwide
 - Unique in your private deployment
- Une séquence d’adresses IP ont été réservées pour **private IP networking** par le Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
 - Les blocs IP mentionnés sont appelés “**non routable**” **addresses** et définis dans le RFC 1918:
 - ▶ 10.0.0.0 to 10.255.255.255 (10/8)
 - ▶ 172.16.0.0 to 172.31.255.255 (172.16/12)
 - ▶ 192.168.0.0 to 192.168.255.255 (192.168/16)

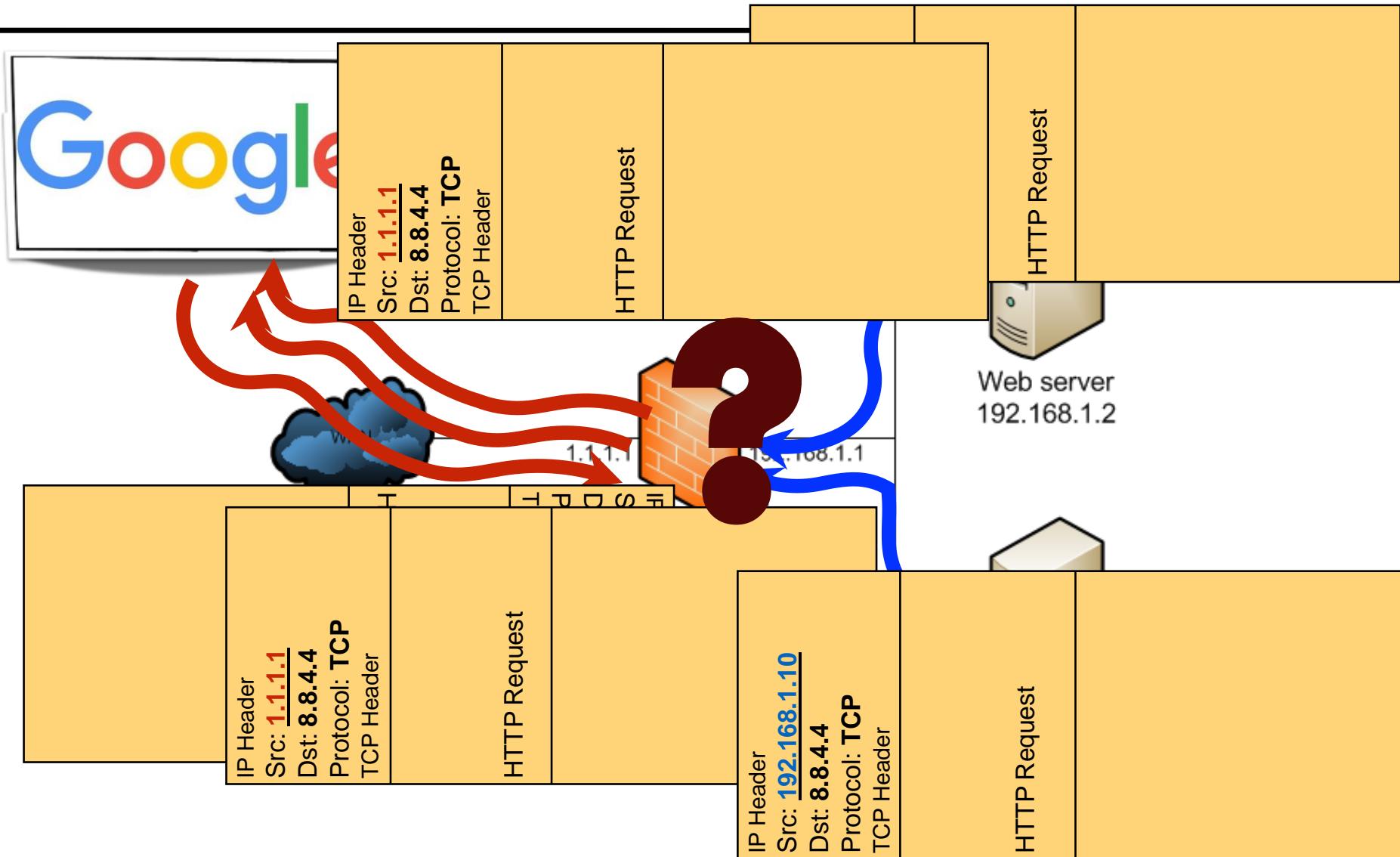
- Quand un réseau privé doit aussi fournir l'accès Internet, il faut assigner aux machines aussi des adresses publiques pour joindre l'Internet
- On peut utiliser le **NAT** (Network Address Translation)
 - Le NAT traduit (« map ») des adresses privés vers des adresses publiques
 - Les mappings sont temporaires (Private_i<->Public_j) à l'intérieur d'une **adress pool**
- Le mapping se base sur les ports TCP/UDP (seulement une adresse IP sera utilisée)



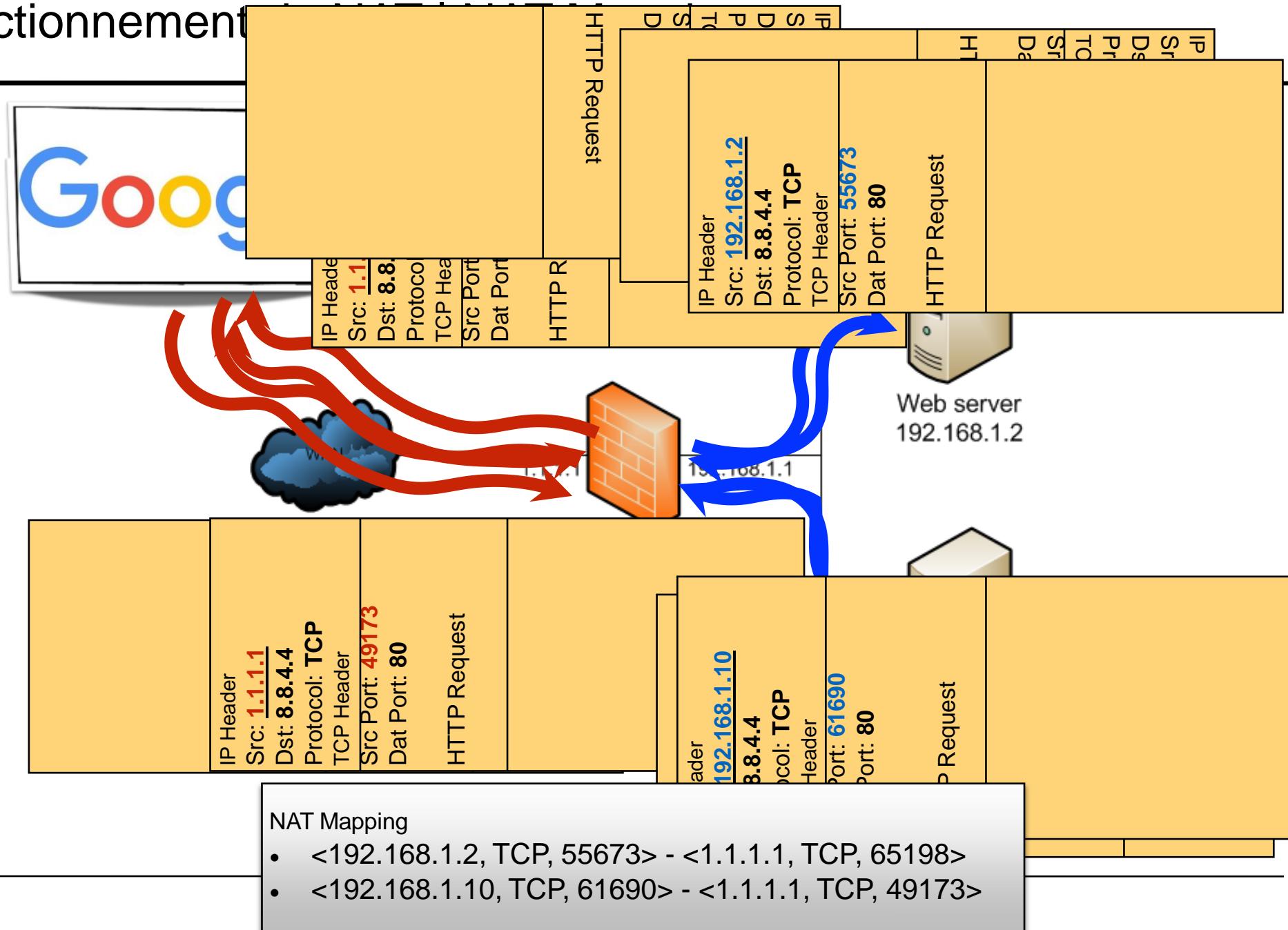
Les fonctionnements du NAT



Les fonctionnements du NAT

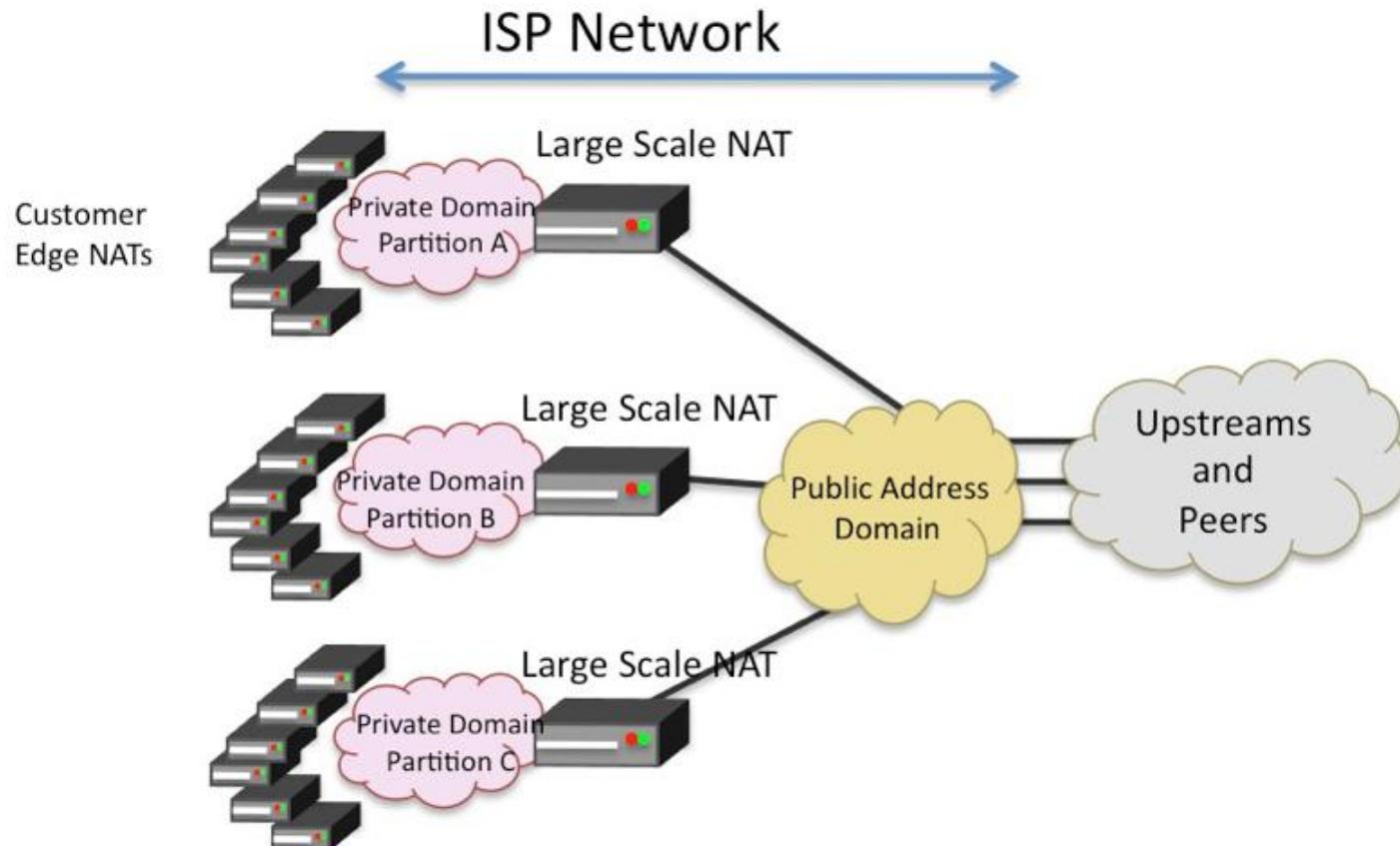


Les fonctionnements



Carrier Grade NAT (CGN)

- Aujourd'hui, les ISPs utilisent plusieurs niveaux de NAT





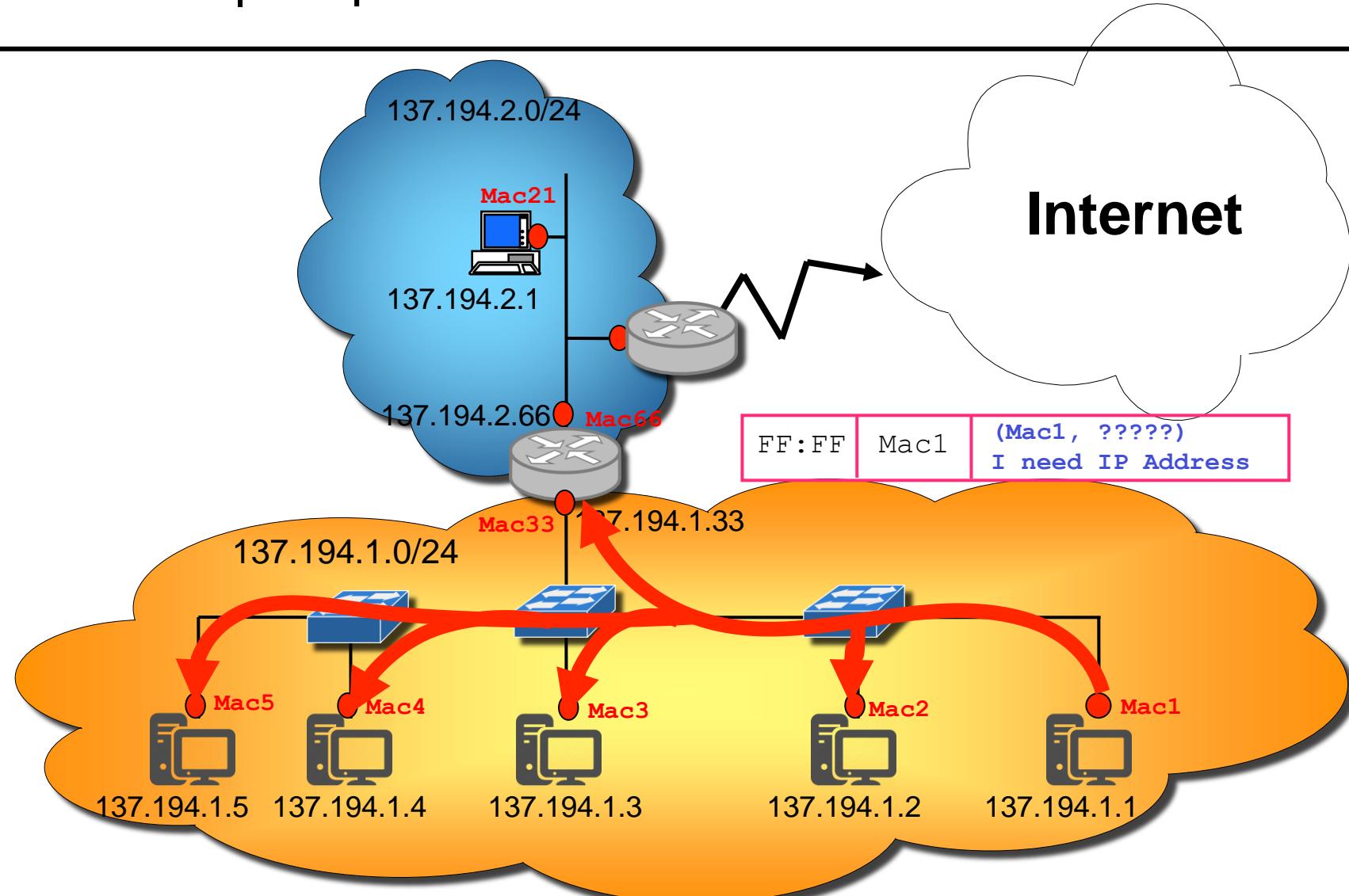
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

(I turn on my laptop, how do I get an IP address so that I can surf the Internet
?)

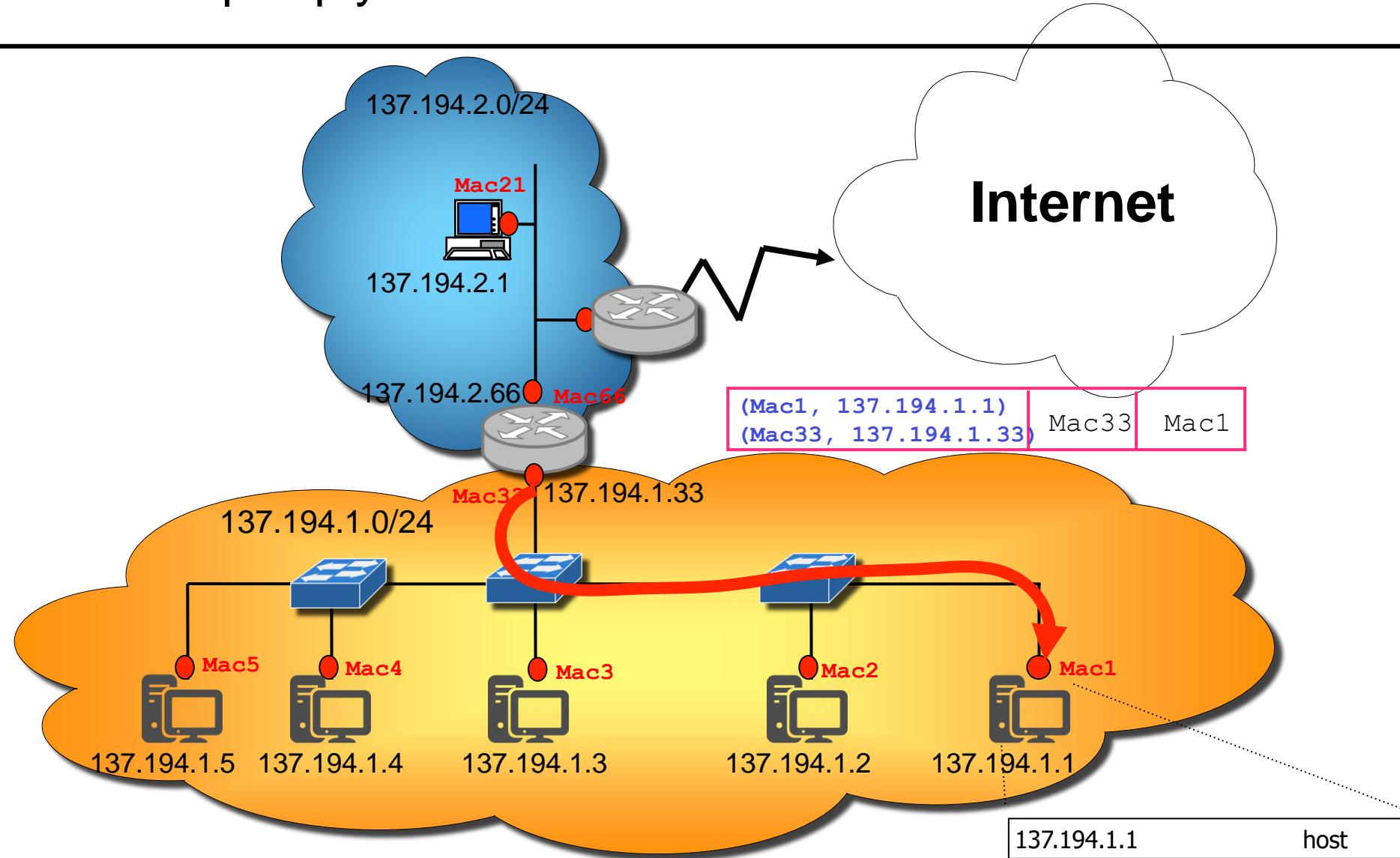
L'assignation des adresses IP

- **Problème** : au démarrage d'une machine, quel est son adresse IP pour se connecter ?
 - L'adresse Ethernet (MAC address) est directement codé sur le NIC
 - Les adresses IP, au contraire sont assigné par le software
- **Solutions possibles** : comment obtenir une adresse IP ?
 - Configuration manuelle
 - Mauvais pour le passage à l'échelle
 - En outre, il faut connaître très bien son réseaux afin d'éviter des assignations aléatoires
 - Auto-configuration
 - Par exemple, en lisant un fichier dans le disque dur
 - Et s'il y a des dupliqués ? Et si la machine ne démarre pas par disque (e.g., network boot, diskless, ...)
 - **Dynamic address assignment**
 - Reverse Address Resolution Protocol (RARP) → obsolete
 - BOOTP et DHCP → solutions actuelles
 - RARP, BOOTP et/ou DHCP sont exécutés au démarrage de la machine

Exemple RARP | Requête en broadcast...

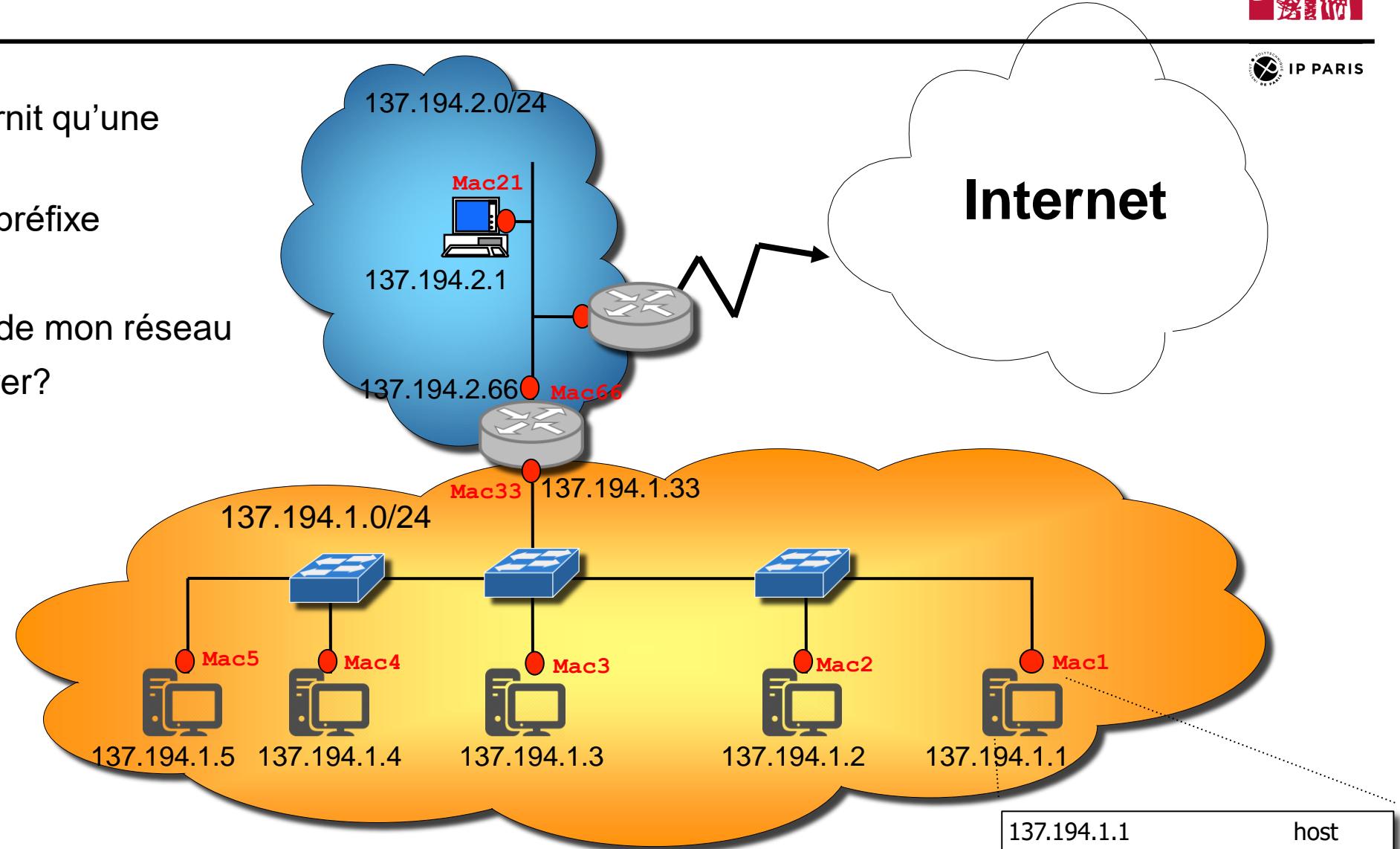


Exemple RARP | Reply en Unicast



Les limitations de RARP

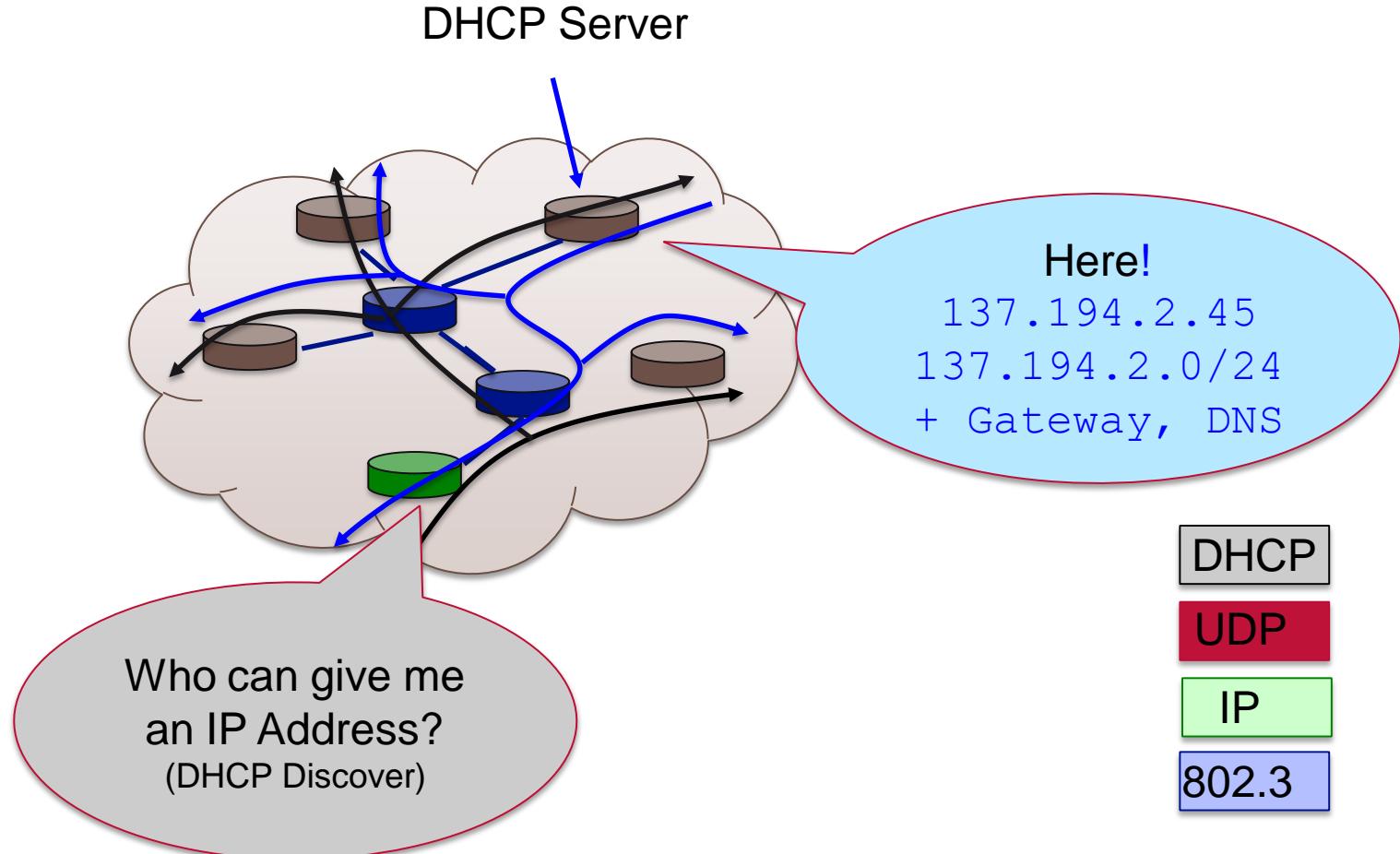
- Le protocole RARP ne fournit qu'une adresse IP.
- 1. Pas d'info sur la taille de préfixe
- 2. Pas d'info sur le gateway
 - E.g., comment sortir de mon réseau
- 3. Quel est mon DNS resolver?



DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

- Développé en 1993
- Architecture Client/Serveur
 - Un client demande sa configuration IP
 - Le serveur répond avec toutes les infos.
- **Extensions:**
 - Support pour l'allocation temporaire des adresses IP ("**IP leases**")
 - Le client DHCP obtiendra tous les paramètres nécessaires pour le fonctionnement
 - Le protocole DHCP est le mécanisme principal pour l'assignation dynamique des adresses IP dans les environnements de réseaux (dhcpd installé par défaut sur les systèmes *nix)

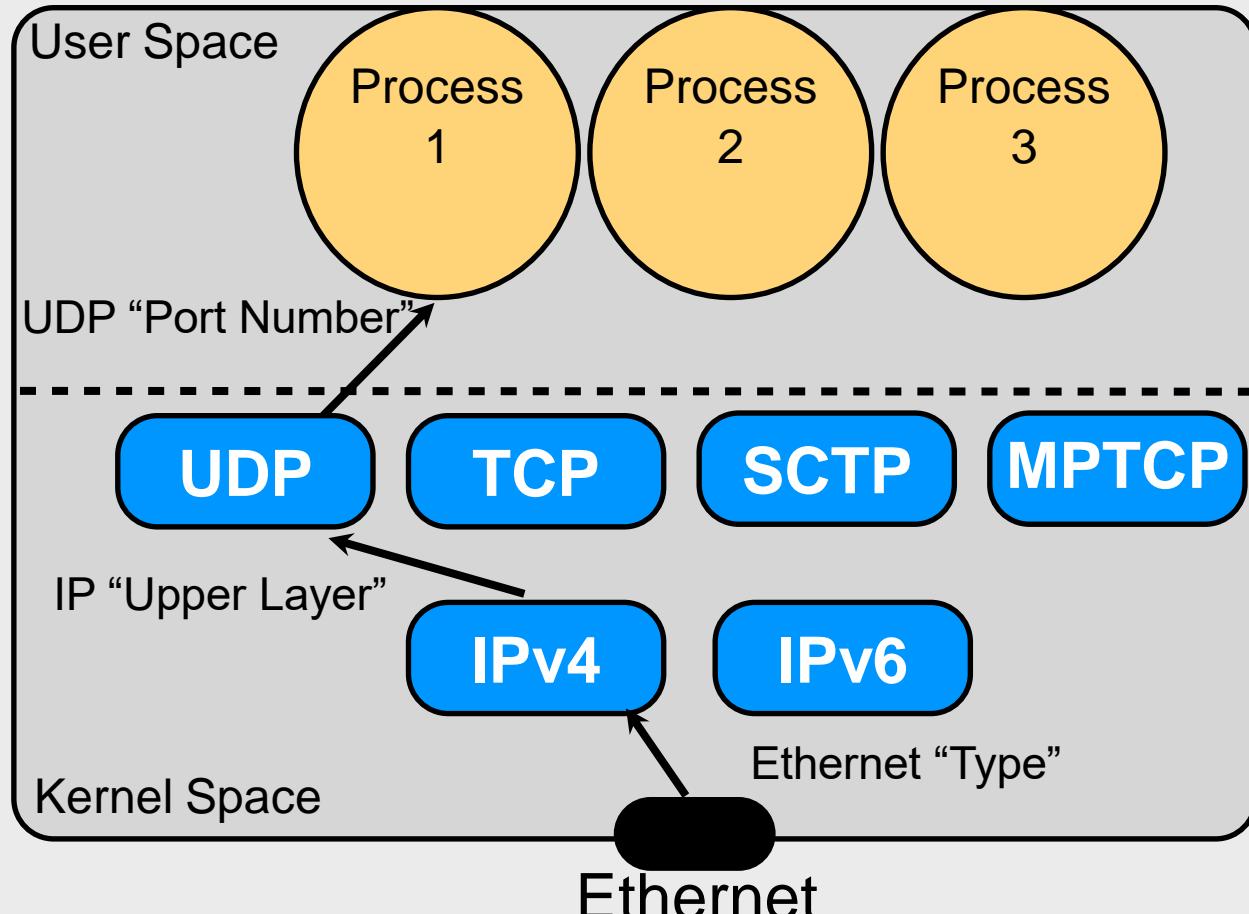
How to Obtain an IP Address



Format des paquets DHCP (I)

- Les requêtes DHCP
- Entête IP Header
 - Source IP Address
 - Destination IP Address
- Entête UDP
 - Source Port Number
 - Destination Port Number

Notion of “Port Number” at Transport Layer



(server)
(client)

Format des paquets DHCP (II)

Src IP: 0.0.0.0 Src Port: 68 Dst IP: 255.255.255.255 Dst Port: 67					
OpCode	Hardware Type	Hardware Address Length	Hop Count		
Number of Seconds		Unused (in BOOTP) Flags (in DHCP)			
Transaction ID					
Client IP address					
Your IP address					
Server IP address					
Gateway IP address					
Client hardware address (16 bytes)					
Server host name (64 bytes)					
Boot file name (128 bytes)					
Options (> 100 different Options available)					

UDP Header

DHCP Packet

DHCP Information

```
[dhcp164-03] ~ # ipconfig getpacket en3
op = BOOTREPLY
htype = 1
flags = 0
hlen = 6
hops = 0
xid = 2857836072
secs = 4
ciaddr = 0.0.0.0
yiaddr = 137.194.165.3
siaddr = 137.194.164.1
giaddr = 0.0.0.0
chaddr = 40:6c:8f:4:39:7c
sname =
file =
options:
Options count is 8
dhcp_message_type (uint8): ACK 0x5
server_identifier (ip): 137.194.164.1
lease_time (uint32): 0x15180
subnet_mask (ip): 255.255.254.0
router (ip_mult): {137.194.164.254}
domain_name_server (ip_mult): {137.194.2.34, 137.194.164.1, 137.194.164.5}
domain_name (string): enst.fr
end (none):
```

Your New Address

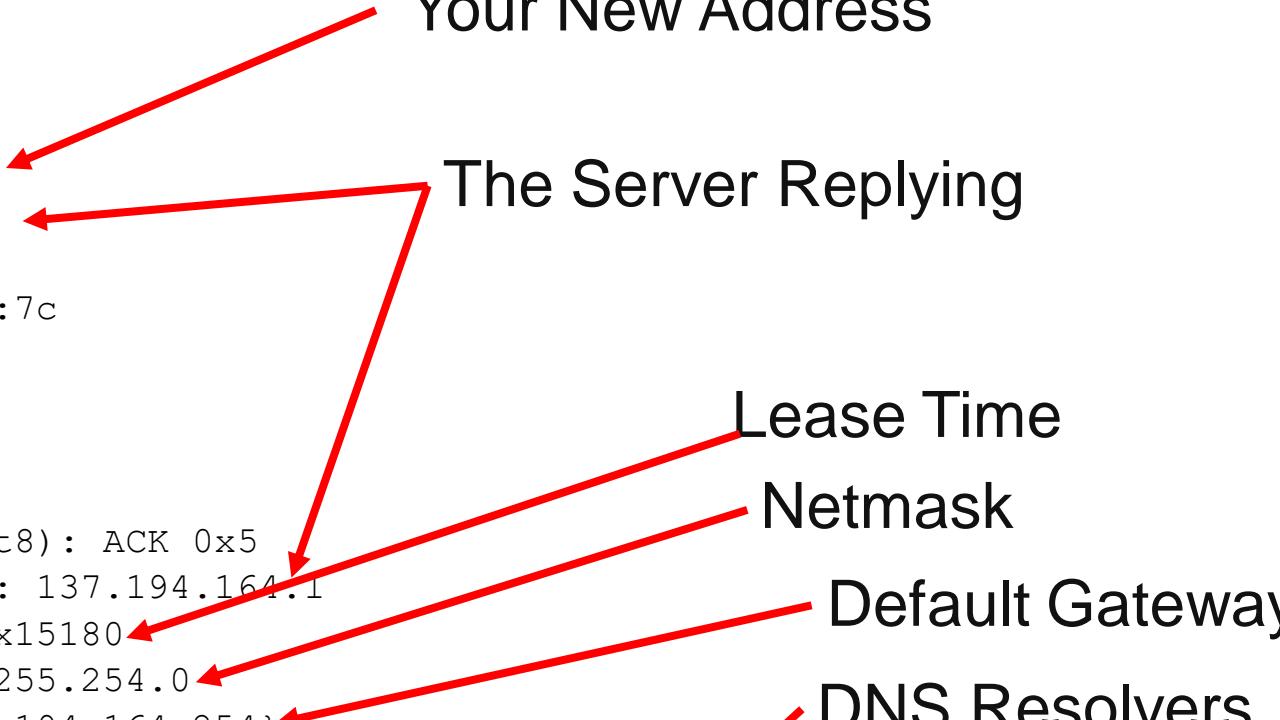
The Server Replying

Lease Time

Netmask

Default Gateway

DNS Resolvers





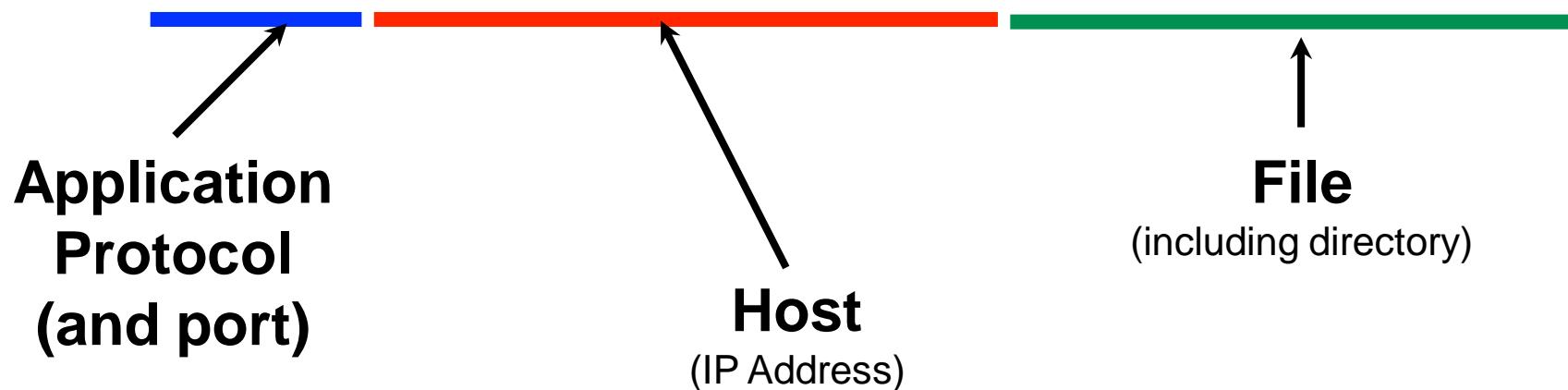
The Domain Name System (DNS)

(I want to reach facebook but I do not know its IP ... how do I do?)

URL: Uniform Resource Locator

- Ressources dans le web sont identifiées par un URL

- **<http://www.openlisp.org/links/index.html>**



- Alternative: <http://www.openlisp.org:80/links/index.html>

- Quels sont les URLs valides ?

• **http:// 70P3!SP#T /links/index.html**



- Comment détecter quelle adresse il faut utiliser pour joindre le server?

• **http:// 74.125.133.121 /links/index.html**



- 1984: **Paul Mockapetris** invente le DNS

- RFC 882 (1034): concepts of DNS
- RFC 883 (1035): implementation specification
- RFC 1032, 1033, 1034, 1035, 1101, 1122, 1123, 1183, 1713, 1794, 1912, 1995, 1996, 2010, 2136, 2137, 2181, 2308, 2317, 2535-2541, 2606, 2870, 3258, 3901, 4074, 4339, 4472, 4641, 4697, 4892, 5358, 6168, 6303, 6304, 6305

- Architecture de type client/serveur

- Protocole de transport : UDP et TCP

- Mais UDP a la priorité

- Well Known port number: 53

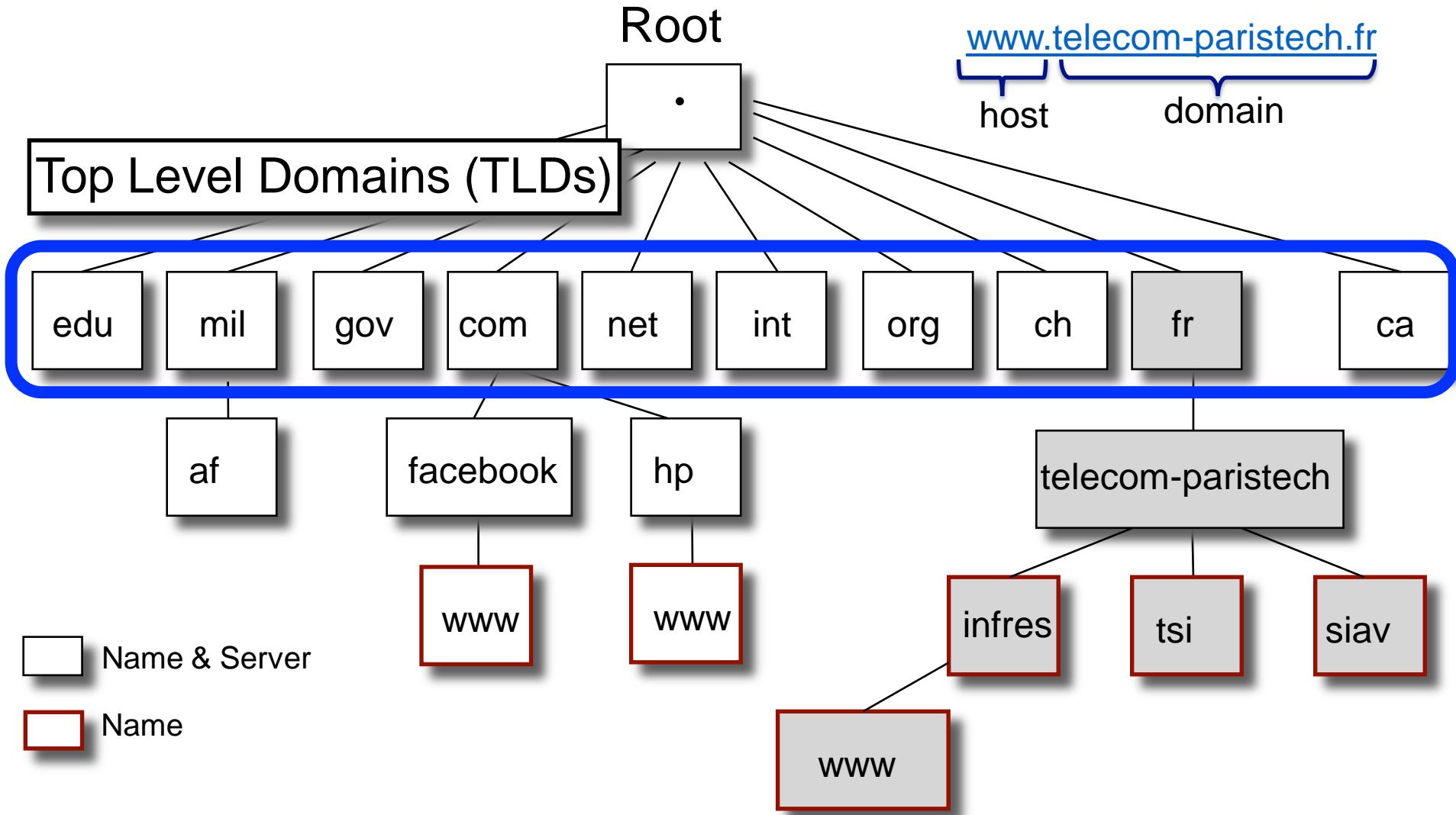
FQDN - Fully Qualified Domain Names

- Il doit être unique sur l'entier Internet
- On utilise une Tree Structure
 - Le nœud racine est un dot: “.”
- Chaque nœud de l'arbre représente un domain
 - Chaque nœud a un **label** assigné
 - Alphanumérique et *dash* “-”
 - Not case sensitive
- Chaque nœud gère ses propres informations
- Les **child nodes** (domains) doivent avoir un label divers du parent
 - Mais les *siblings* peuvent avoir la même label
- La concatenation des labels (separés par le *dot*) parcouru des feuilles jusqu'à la racine est le **FQDN**
 - La racine *dot* est toujours implicite, donc on peut éviter de l'expliciter

Fully Qualified Domain Names | Limitations

- Taille maximale du FQDN : 255 caractères (octets avec codage ASCII)
- Chaque label (domain) est au pire 63 caractères (octets ASCII encoding)
- L'arbre des domaines a un profondeur limité :
 - $255/(63+1\text{dot}) = 4 \text{ labels of maximum length}$
 - $255/(1+1\text{dot}) = 127 \text{ labels of minimum length}$
- Weird Examples:
 - <http://www.thelongestdomainnameintheworldandthensomeandthensomemoreandmore.com/>
 - <http://3.141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592.com>
 - <http://www.abcdefghijklmнопqrstuvwxyzабцdefghijklmнопqrstuvwxyzабцdefghijk.com/>
 - <http://www.llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwyl-lmantysiliogogogoch.com/>
 - <http://www.g.cn>

Le « naming space » et les « name servers »

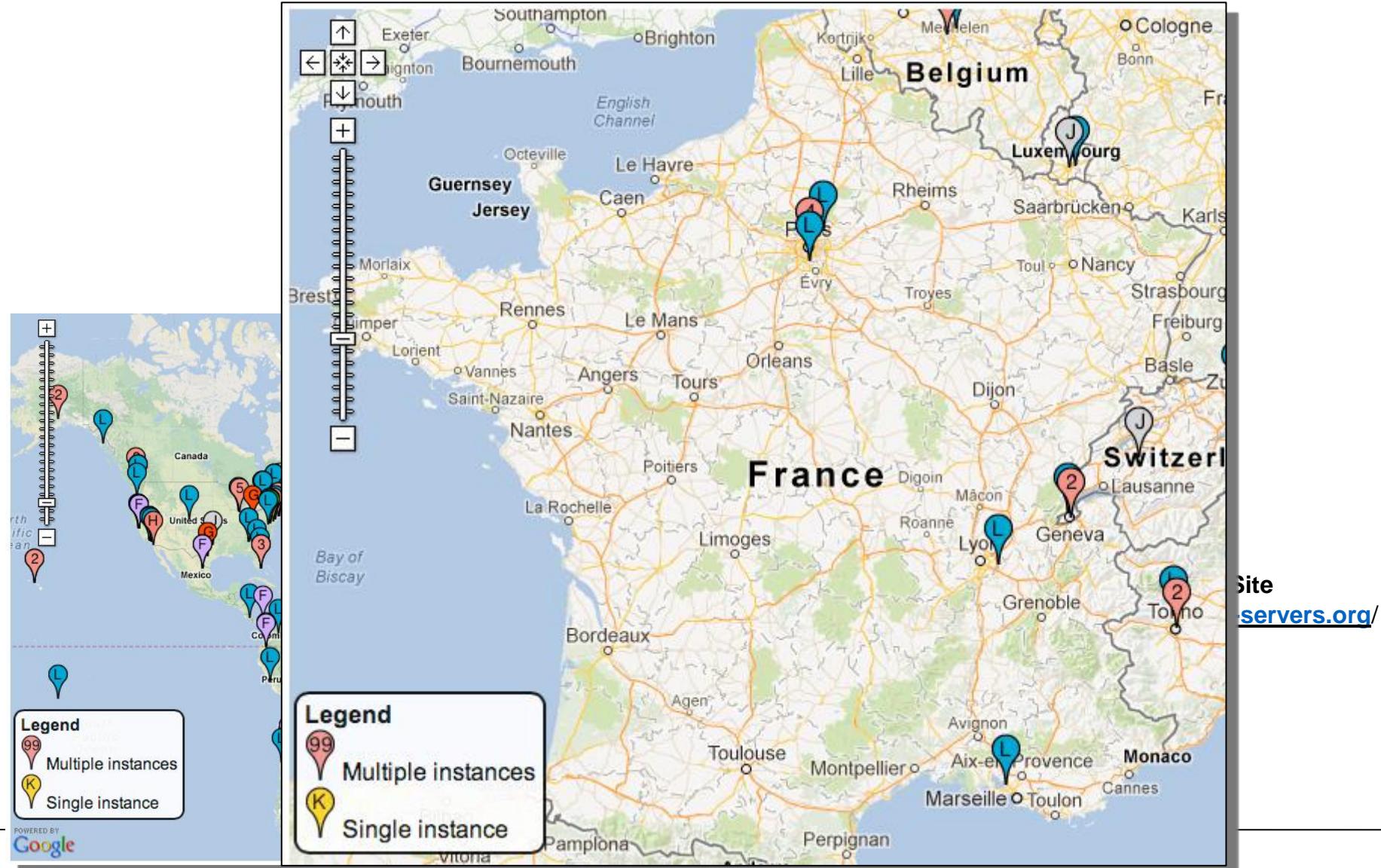


DNS Root Servers

- **Root Servers**
 - « Racine » des serveurs DNS, les plus hauts dans la hierarchie
 - Role purement de relayage
 - Topologie en full mesh
 - Il connaissent la localisation de tous les TLDs
 - 13 servers
- **Architecture distribuée:**
 - Fault Tolerant
 - Load Balancing du trafic
 - Les réponses observent un delai reduit
 - Maintenance plus simple

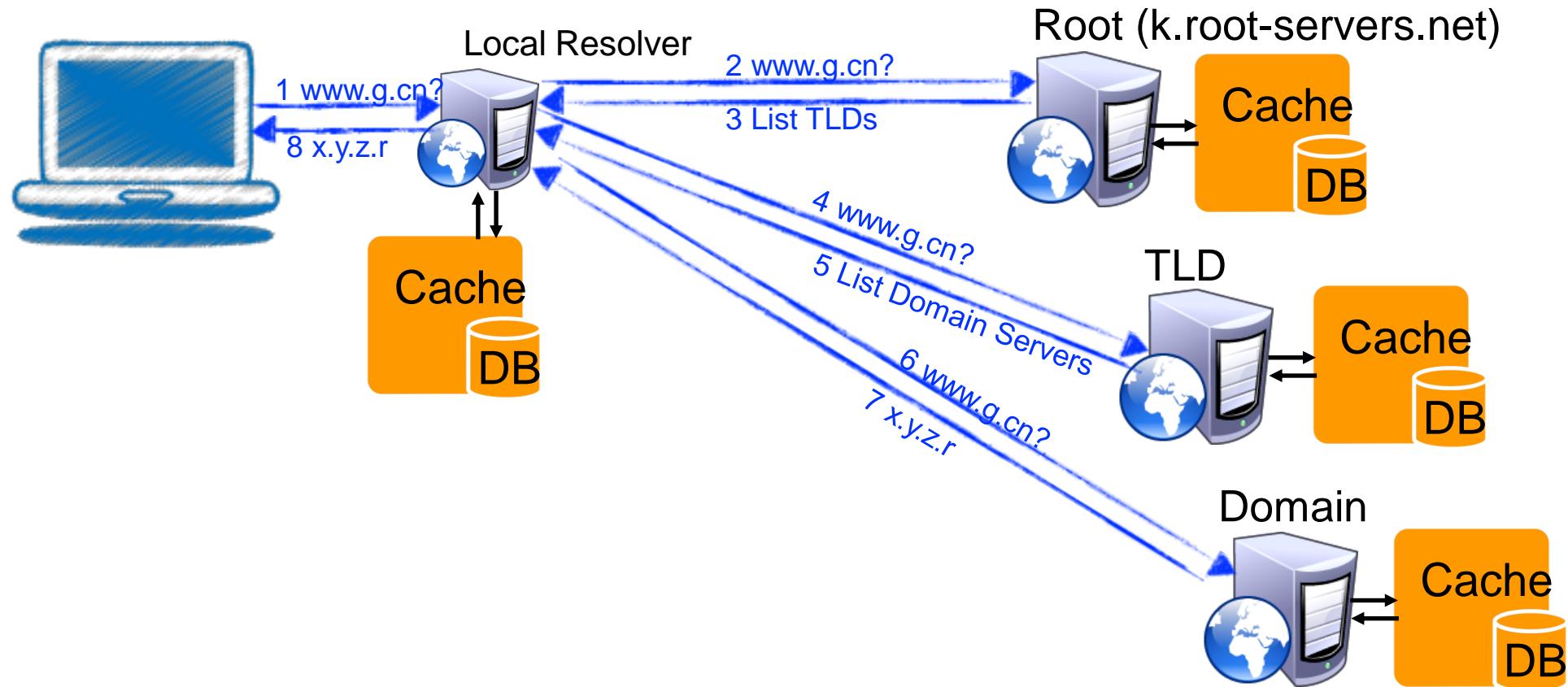
Reference Site
<http://www.root-servers.org/>

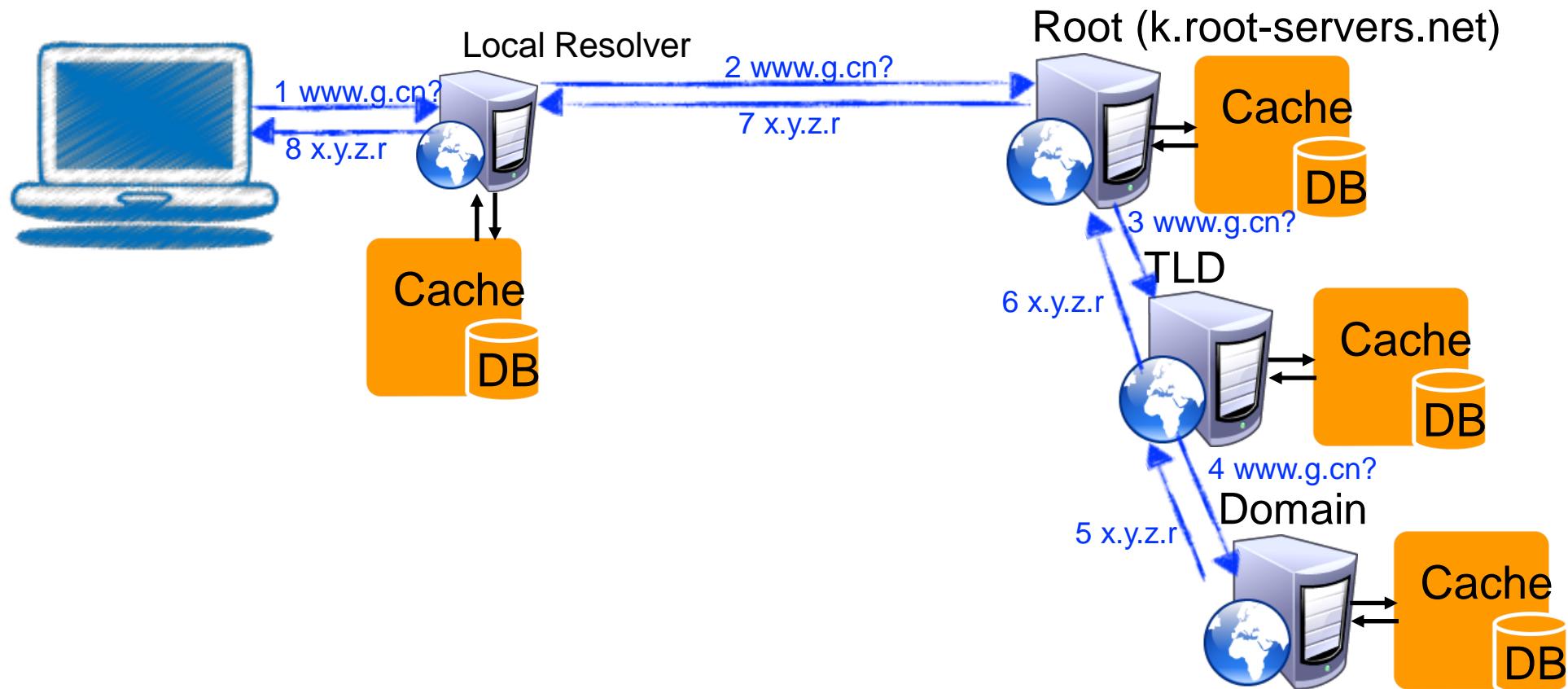
DNS Root Servers



Architecture du DNS

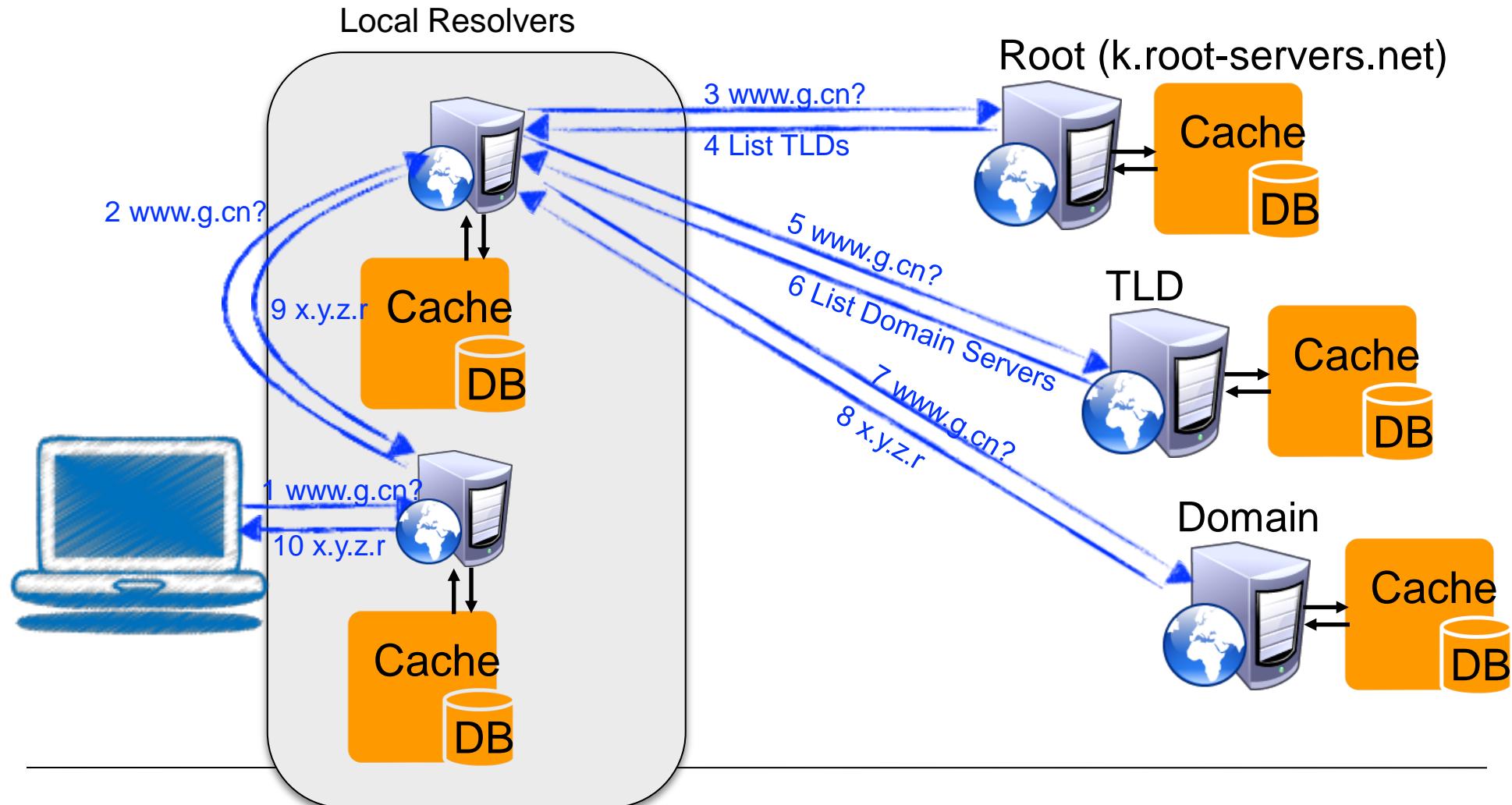
- Modalités de lookup (i.e., la recherche d'un nom dans la base de données distribuée)
 - **Iterative**
 - Mandatory : tous les name servers doivent implémenter cette méthode
 - La réponse à une requête DNS peut être : [erreur || list des TLDs || adresse IP qui correspond à l'URL]
 - Complexité : côté client !
 - **Recursive mode**
 - Optionnelle (Et aussi vulnérable aux attaques de types IP spoofing)
 - Facile pour le customer: le name server répond avec [erreur || adresse IP], jamais avec références
 - Debuggage difficile
 - Optimisation à travers le caching
 - In practice: **Hybrid Mode**
 - Recursive DNS vers un « local resolver »
 - Iterative DNS entre le local resolver et le DNS server





DNS Architecture/Protocol

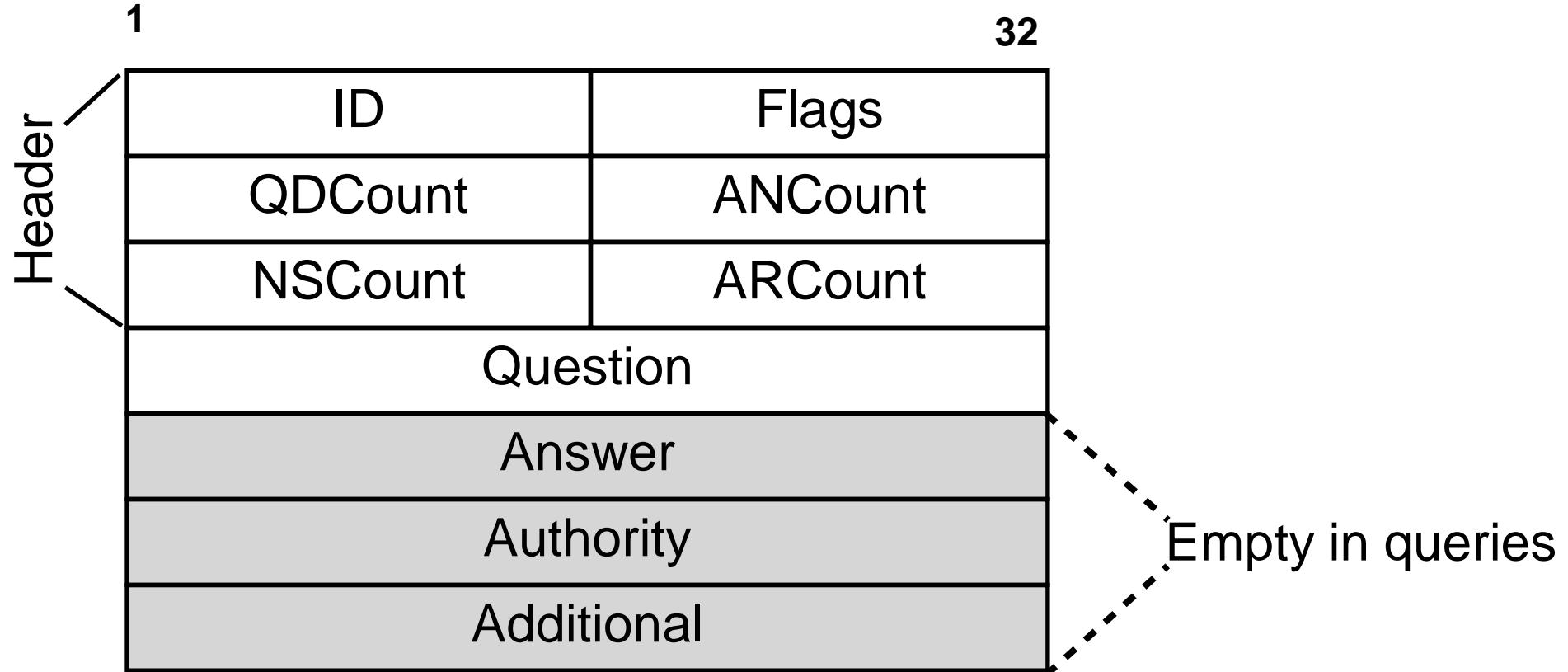
Hybrid Mode



DNS Lookup Tweaks

- Cache:
 - Stockage temporaire des requêtes
 - Accélération des lookups
 - Les entrées en cache ont un temps de validité
 - Expiration après timeout : les adresses doivent être mis à jour de temps en temps !
- Protocole de transport pour DNS : UDP et TCP, priorité en UDP
 - UDP est plus rapide (pas de 3-way handshake)
 - Le serveur a moins de charge (pas besoin de garder une connexion ouverte)
 - Messages DNS : MTU de 512 octets
 - Si la réponse est plus grande, le message sera coupé : le client va ré-essayer avec TCP.

Messages DNS



Structure unique pour tous les messages (RFC 1035)

- Information Unit: RR (**Ressources Records**)

- Name, Type, Class, TTL, Value

- Types de RR:

- **CNAME** (Canonical Name) :

- ▶ alias

- **NS** (Name Server) :

- ▶ Identifie les Authoritative Domain Name Servers

- **MX** (Mail eXchanger) :

- ▶ Identifie un Mail Server pour le Domain

- **A (Address IPv4)** :

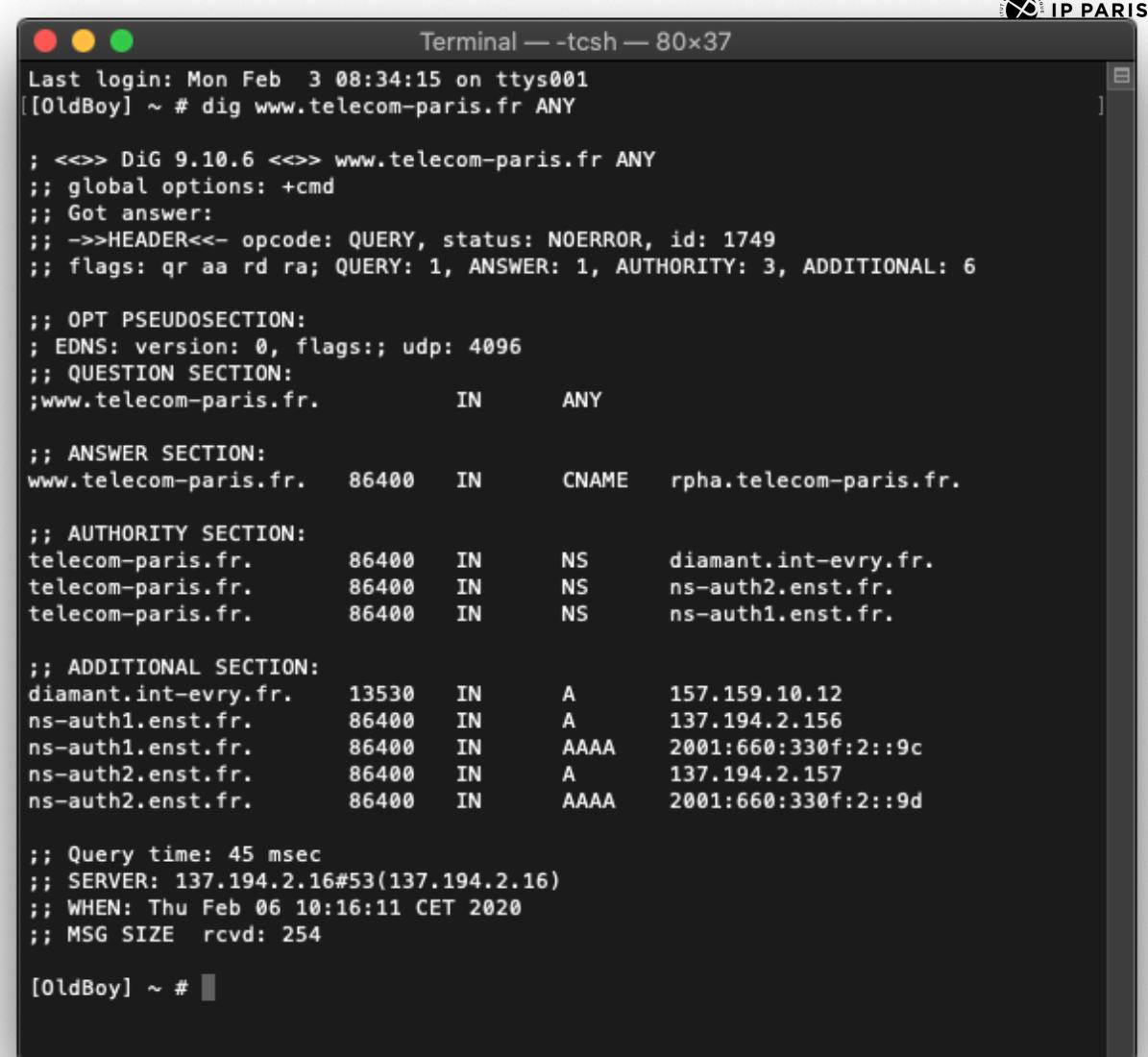
- ▶ Correspondance avec adresses IPv4

- **AAAA (Address IPv6)** :

- ▶ Correspondance avec adresses IPv6

- **SOA (Start of Authority)** :

- ▶ DNS Zone transfer information



```
Last login: Mon Feb  3 08:34:15 on ttys001
[OldBoy] ~ # dig www.telecom-paris.fr ANY

; <>> DiG 9.10.6 <>> www.telecom-paris.fr ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 1749
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 6

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;www.telecom-paris.fr.      IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
www.telecom-paris.fr.  86400   IN      CNAME   rpha.telecom-paris.fr.

;; AUTHORITY SECTION:
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS       diamant.int-evry.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS       ns-auth2.enst.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS       ns-auth1.enst.fr.

;; ADDITIONAL SECTION:
diamant.int-evry.fr. 13530   IN      A        157.159.10.12
ns-auth1.enst.fr.     86400   IN      A        137.194.2.156
ns-auth1.enst.fr.     86400   IN      AAAA    2001:660:330f:2::9c
ns-auth2.enst.fr.     86400   IN      A        137.194.2.157
ns-auth2.enst.fr.     86400   IN      AAAA    2001:660:330f:2::9d

;; Query time: 45 msec
;; SERVER: 137.194.2.16#53(137.194.2.16)
;; WHEN: Thu Feb  6 10:16:11 CET 2020
;; MSG SIZE  rcvd: 254

[OldBoy] ~ #
```

DNS Example: telecom-paris.fr

Sections

```
Terminal — tcsh — 80x48
[[OldBoy] ~ # dig telecom-paris.fr ANY

; <>> Dig 9.10.6 <>> telecom-paris.fr ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 30936
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 11, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 10
;;
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;telecom-paris.fr.      IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
telecom-paris.fr.    86400   IN      SOA     ns-auth1.enst.fr. hostmaster.enst.fr. 2020013000 21600 3600 2419200 86400
telecom-paris.fr.    86400   IN      AAAA    2001:660:330f:2::a6
telecom-paris.fr.    600     IN      A       137.194.2.166
telecom-paris.fr.    86400   IN      TXT    "MS=ms17724381"
telecom-paris.fr.    86400   IN      TXT    "MS=DD8400852D6387574B6EA7757A0610CDD7374543"
telecom-paris.fr.    86400   IN      TXT    "ns1.enst.fr"
telecom-paris.fr.    86400   IN      MX     20 mx2.enst.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      MX     10 mx1.enst.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS     ns-auth1.enst.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS     diamant.int-evry.fr.
telecom-paris.fr.    86400   IN      NS     ns-auth1.enst.fr.

;; ADDITIONAL SECTION:
mx1.enst.fr.        86400   IN      A       137.194.2.137
mx1.enst.fr.        86400   IN      AAAA   2001:660:330f:2::89
mx2.enst.fr.        86400   IN      A       137.194.2.136
mx2.enst.fr.        86400   IN      AAAA   2001:660:330f:2::88
diamant.int-evry.fr. 13250   IN      A       157.159.10.12
ns-auth1.enst.fr.    86400   IN      A       137.194.2.156
ns-auth1.enst.fr.    86400   IN      AAAA   2001:660:330f:2::9c
ns-auth2.enst.fr.    86400   IN      A       137.194.2.157
ns-auth2.enst.fr.    86400   IN      AAAA   2001:660:330f:2::9d

;; Query time: 45 msec
;; SERVER: 137.194.2.16#53(137.194.2.16)
;; WHEN: Thu Feb 06 10:20:51 CET 2020
;; MSG SIZE  rcvd: 568
[OldBoy] ~ #
```

IPv4 and IPv6 Addresses

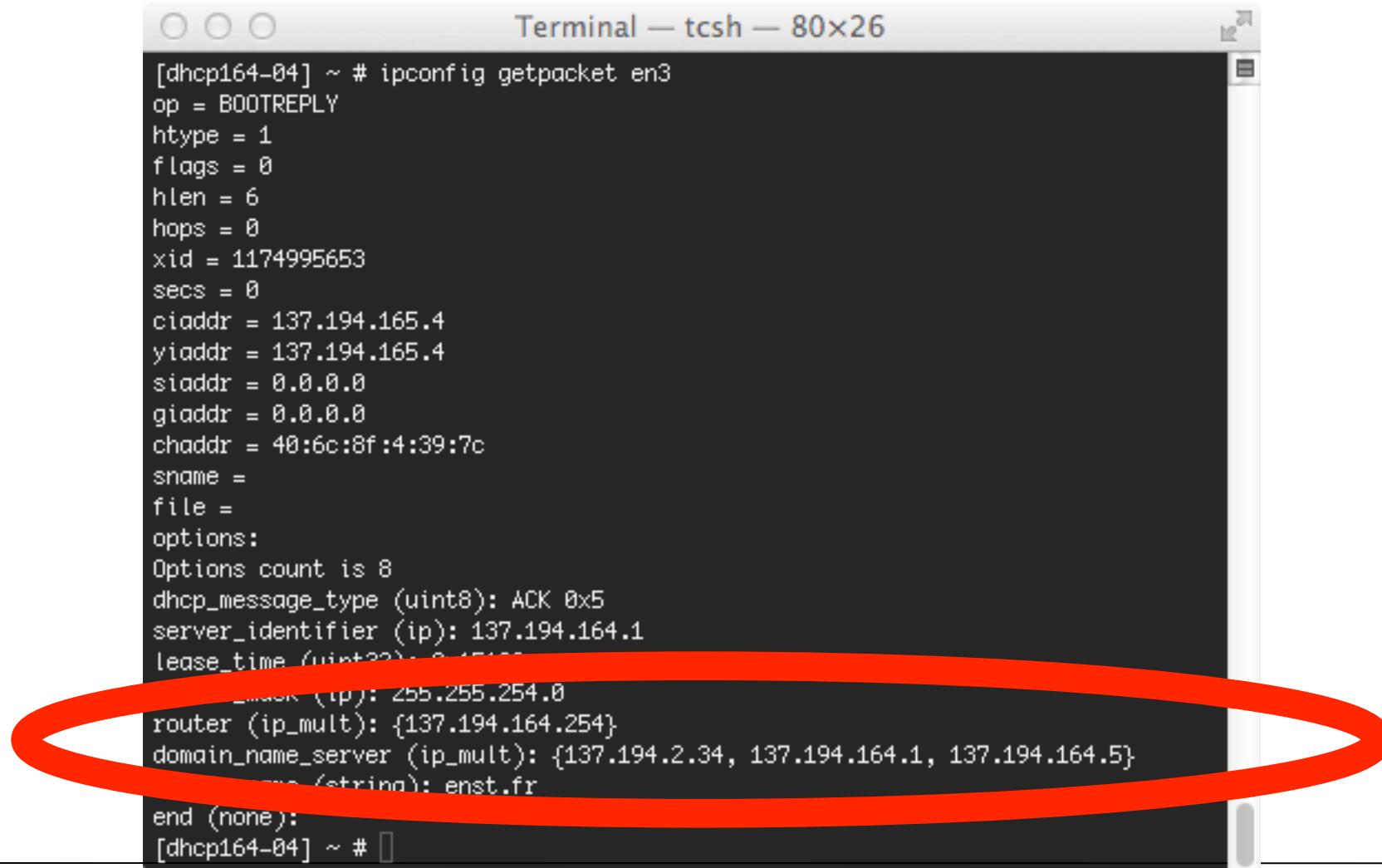
Mail Servers

Authoritative Name
Servers....

... and their addresses

Obtenir un resolver DNS

- Remember DHCP?



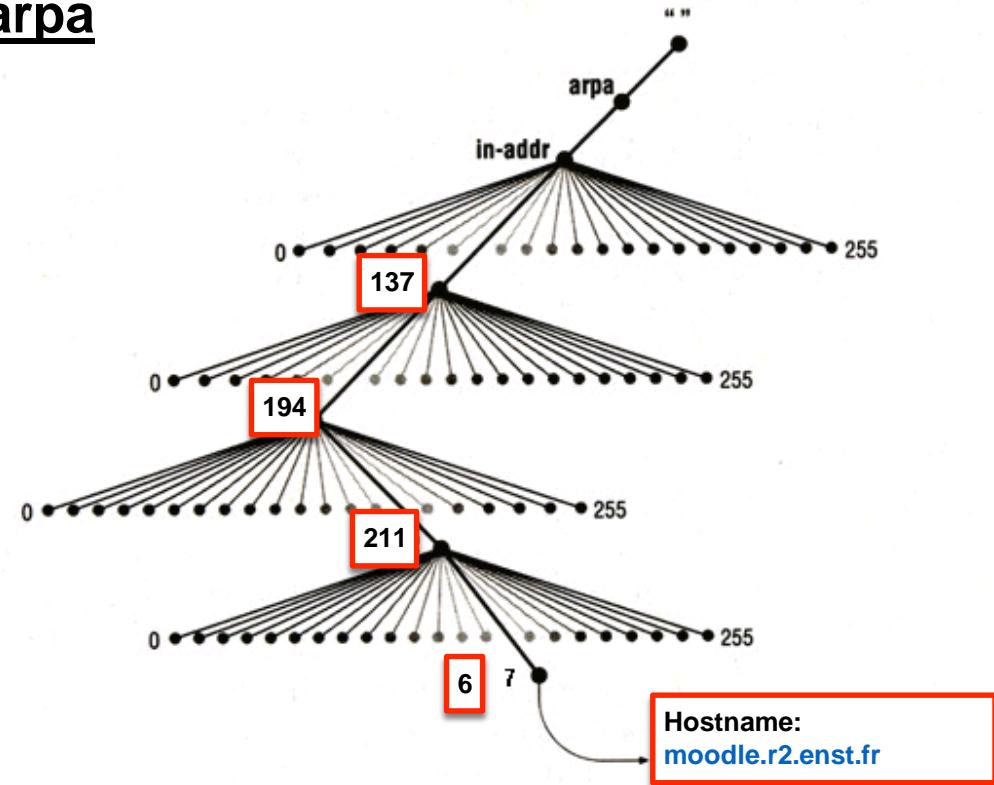
```
Terminal — tcsh — 80x26
[dhcp164-04] ~ # ipconfig getpacket en3
op = BOOTREPLY
htype = 1
flags = 0
hlen = 6
hops = 0
xid = 1174995653
secs = 0
ciaddr = 137.194.165.4
yiaddr = 137.194.165.4
siaddr = 0.0.0.0
giaddr = 0.0.0.0
chaddr = 40:6c:8f:4:39:7c
sname =
file =
options:
Options count is 8
dhcp_message_type (uint8): ACK 0x5
server_identifier (ip): 137.194.164.1
lease_time (uint32): 31536000
subnet_mask (ip): 255.255.254.0
router (ip_mult): {137.194.164.254}
domain_name_server (ip_mult): {137.194.2.34, 137.194.164.1, 137.194.164.5}
domain_name (string): enst.fr
end (none):
[dhcp164-04] ~ #
```

Reverse DNS

- Avec le DNS plusieurs noms peuvent pointer à la même adresse IP → many-to-one
- Reverse DNS : l'opération inverse du DNS | une adresse IP → un nom
- Chaque adresse IP fait partie du domaine **in-addr.arpa**
- Chaque octet de l'adresse est un label

Exemple : l'adresse IP

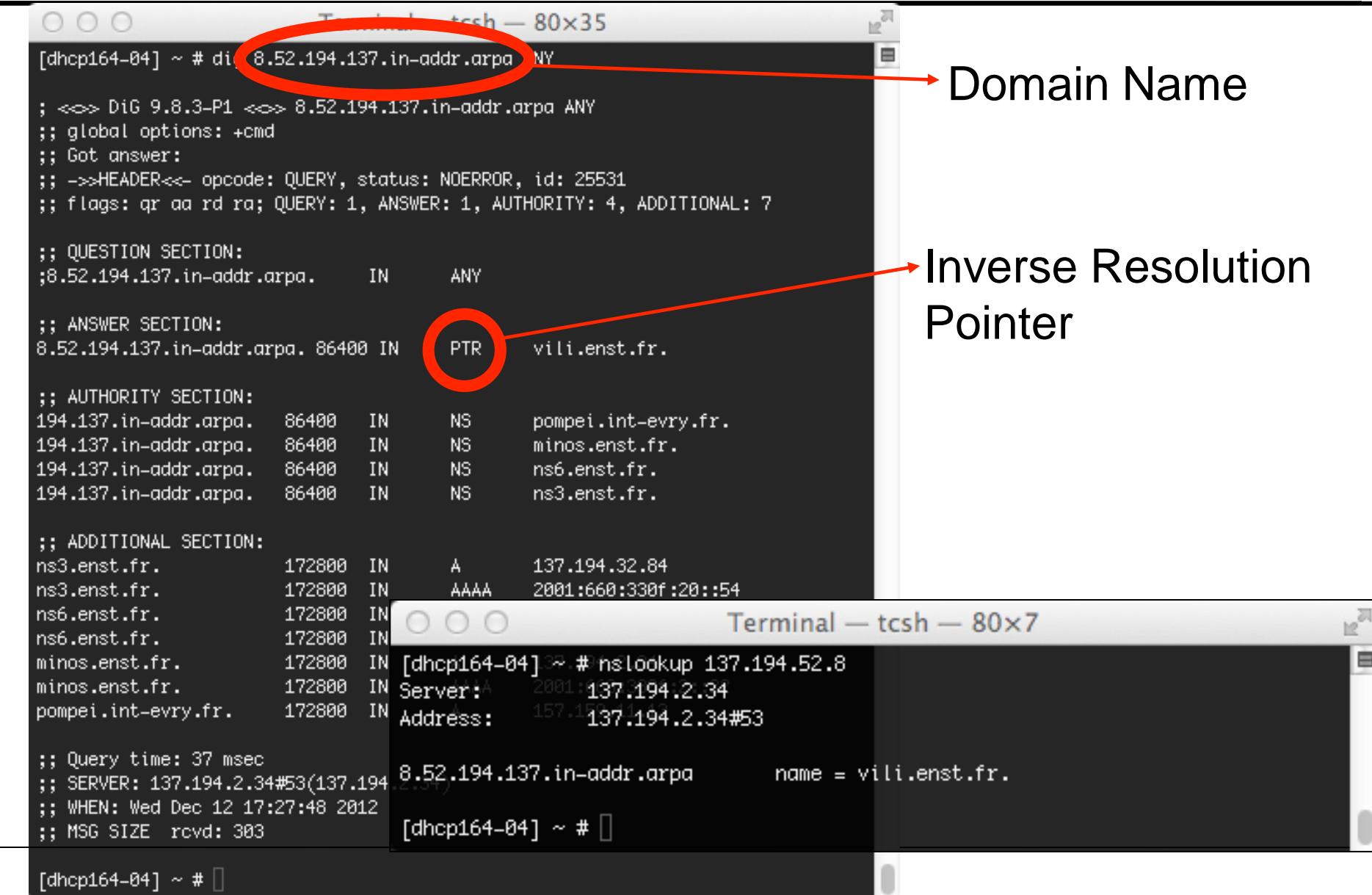
137.194.211.6 correspond au
domain: **6.211.194.137.in-addr.arpa**
qui pointe vers moodle.r2.enst.fr



Utilisation du rDNS :

- Validation des mails : Spam
- Fiabilité de la propriété d'un site / serveur
- Mécanisme de log

Revers DNS Resolution



```
[dhcp164-04] ~ # dig -t PTR 8.52.194.137.in-addr.arpa +short
; <>> DiG 9.8.3-P1 <>> 8.52.194.137.in-addr.arpa ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 25531
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 7
;; QUESTION SECTION:
;8.52.194.137.in-addr.arpa. IN ANY
;; ANSWER SECTION:
8.52.194.137.in-addr.arpa. 86400 IN PTR villi.enst.fr.

;; AUTHORITY SECTION:
194.137.in-addr.arpa. 86400 IN NS pompeii.int-evry.fr.
194.137.in-addr.arpa. 86400 IN NS minos.enst.fr.
194.137.in-addr.arpa. 86400 IN NS ns6.enst.fr.
194.137.in-addr.arpa. 86400 IN NS ns3.enst.fr.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns3.enst.fr. 172800 IN A 137.194.32.84
ns3.enst.fr. 172800 IN AAAA 2001:660:330f:20::54
ns6.enst.fr. 172800 IN NS pompeii.int-evry.fr.
minos.enst.fr. 172800 IN NS minos.enst.fr.
minos.enst.fr. 172800 IN A 137.194.2.34
minos.enst.fr. 172800 IN AAAA 2001:137.194.2.34
pompeii.int-evry.fr. 172800 IN NS pompeii.int-evry.fr.

;; Query time: 37 msec
;; SERVER: 137.194.2.34#53(137.194.2.34)
;; WHEN: Wed Dec 12 17:27:48 2012
;; MSG SIZE rcvd: 303
[ dhcp164-04 ] ~ # nslookup 137.194.52.8
Server: 137.194.2.34
Address: 137.194.2.34#53
8.52.194.137.in-addr.arpa      name = villi.enst.fr.

[ dhcp164-04 ] ~ # 
```

Domain Name

Inverse Resolution Pointer

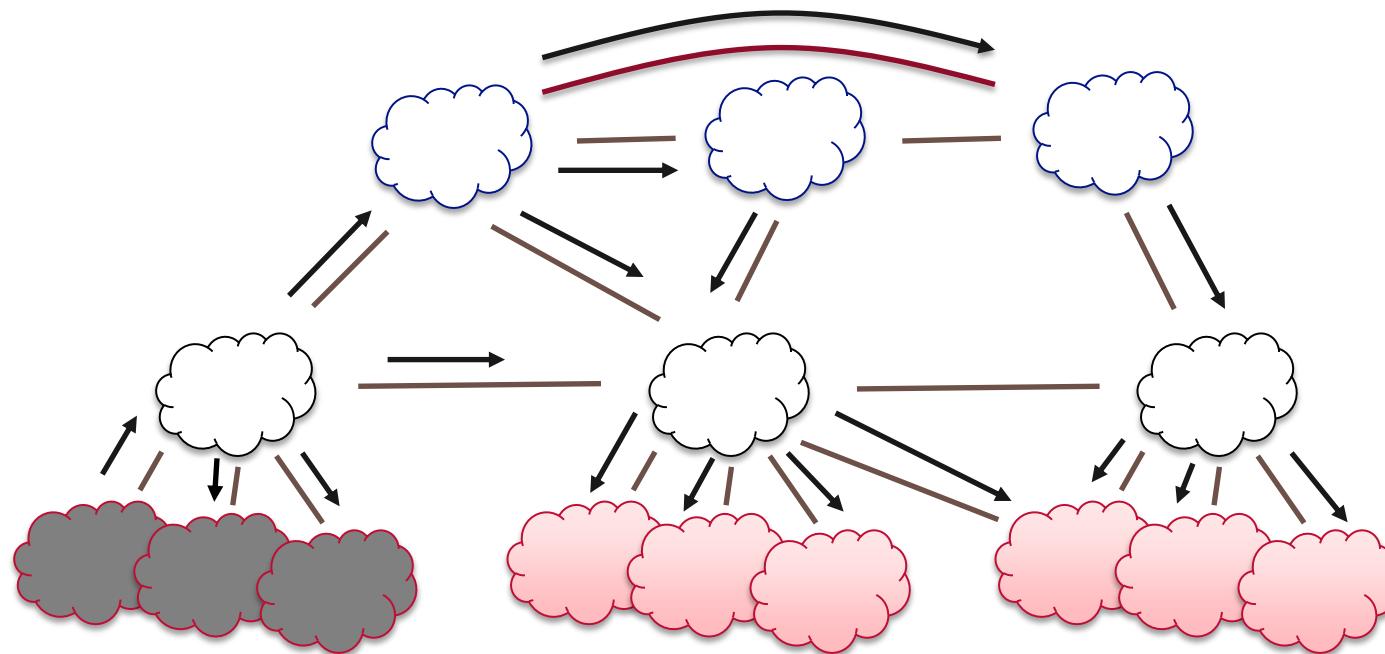


BGP

(Le routage Inter-Domain)

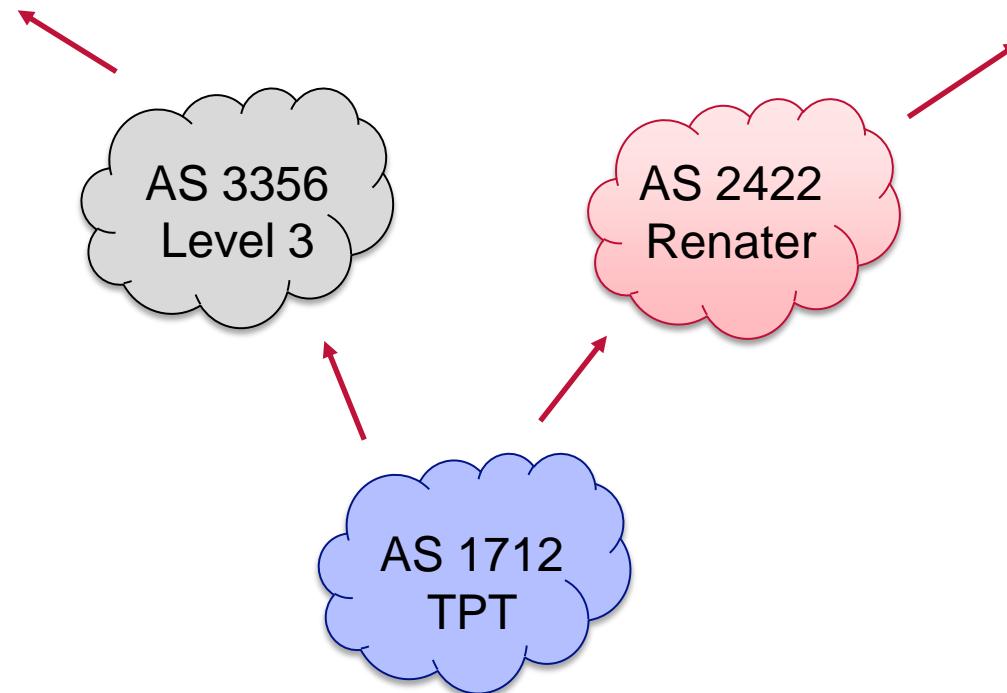
Border Gateway Protocol – BGP

- Le choix d'un chemin dans BGP (inter AS) n'est pas dicté par le shortest path.
 - **Selectively**: des ASes peuvent avoir des policies différentes
 - **Best**: le choix dépende des décisions locaux



BGP: Customer - Provider

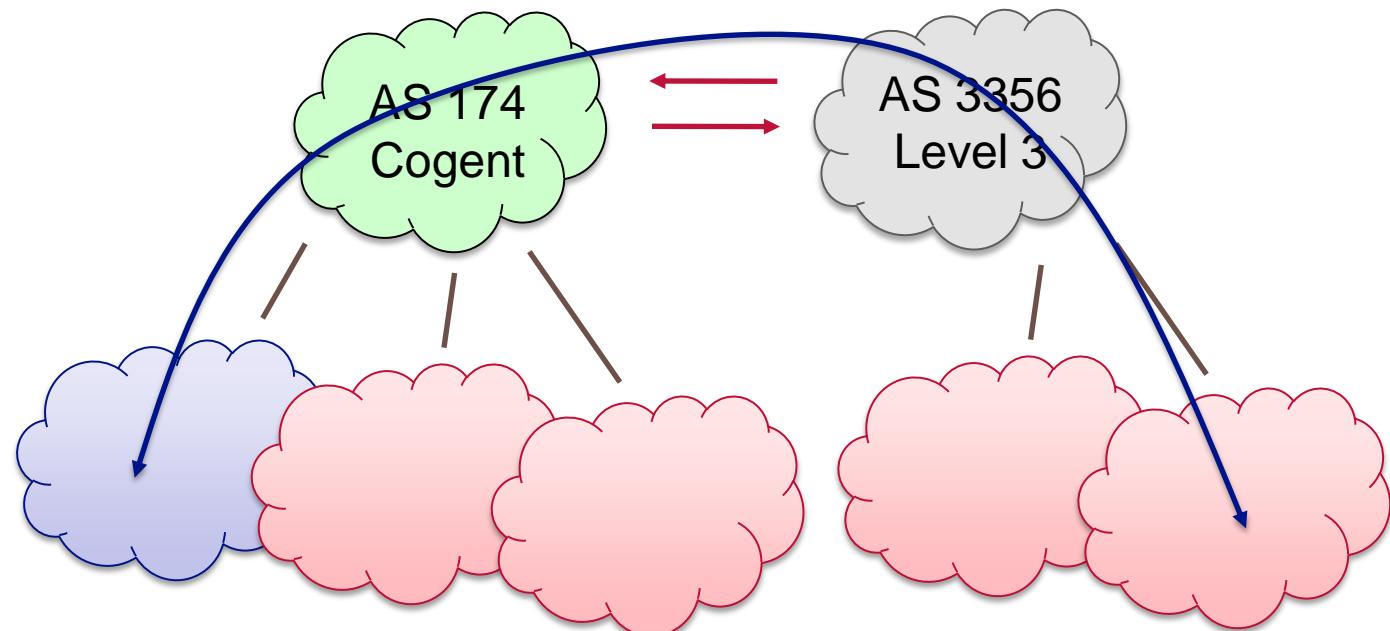
- Principe de fonctionnement :
 - L'AS **Customer** (Client) paye l'AS **Provider** (fournisseur) pour la connectivité



BGP: Peering

- Principe

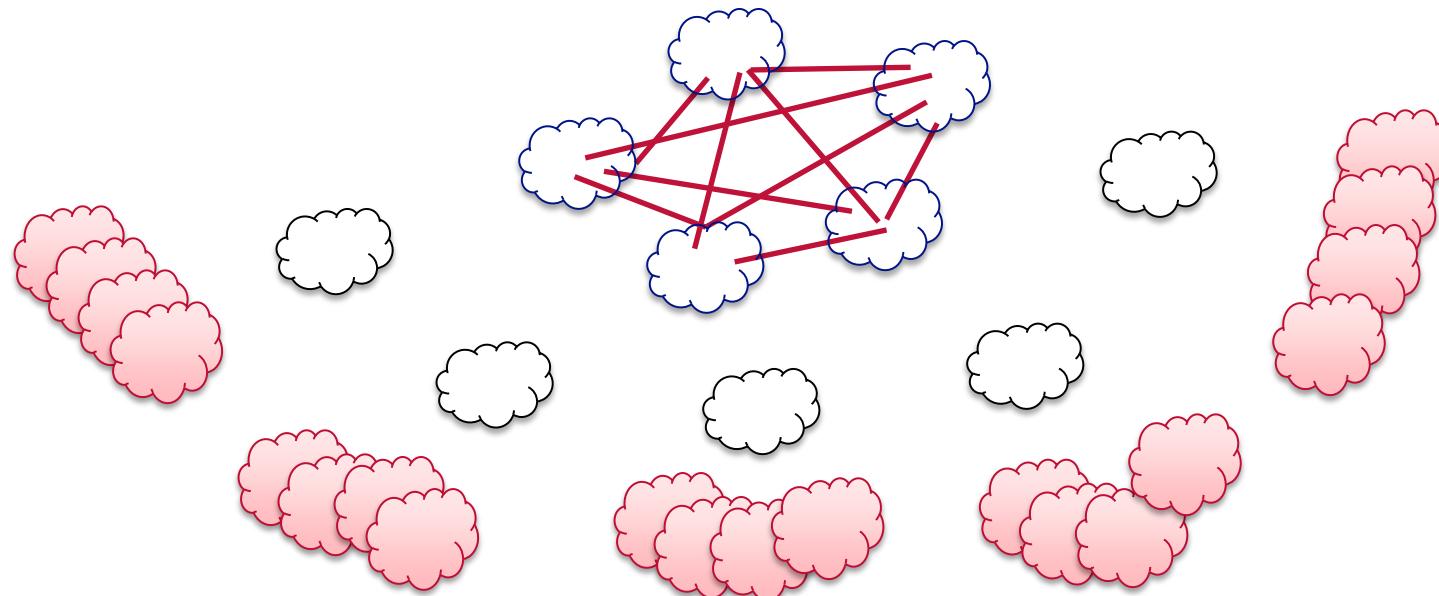
- Deux AS signent un accord de transit gratuit, ayant en contrepartie une échange d'informations
- Utilisé seulement pour trafic depuis/vers ses propres clients



La hiérarchie des ASes dans l'Internet

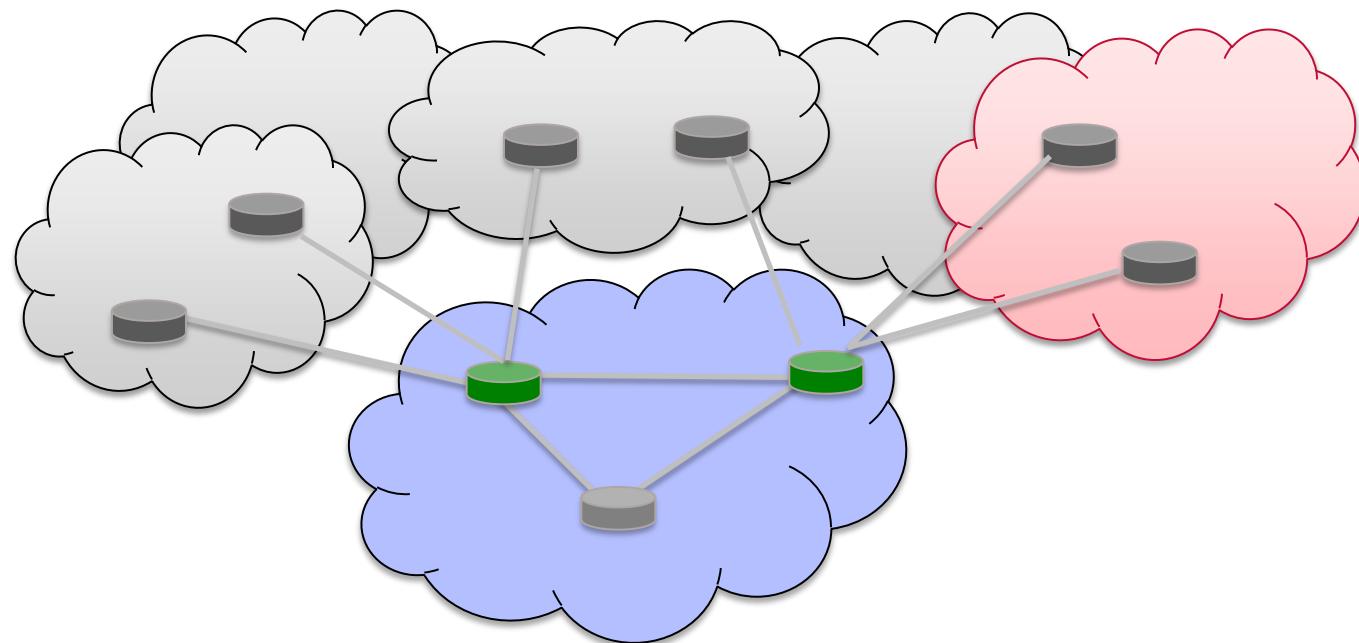
- 3 Classes

- tier-1: Provider-only | Les ASes ont des *peering agreement* en full-mesh
- tier-2: Provider & Customers (transit)
- tier-3: Customer-only (stub)



BGP: la sélection du “meilleur” chemin

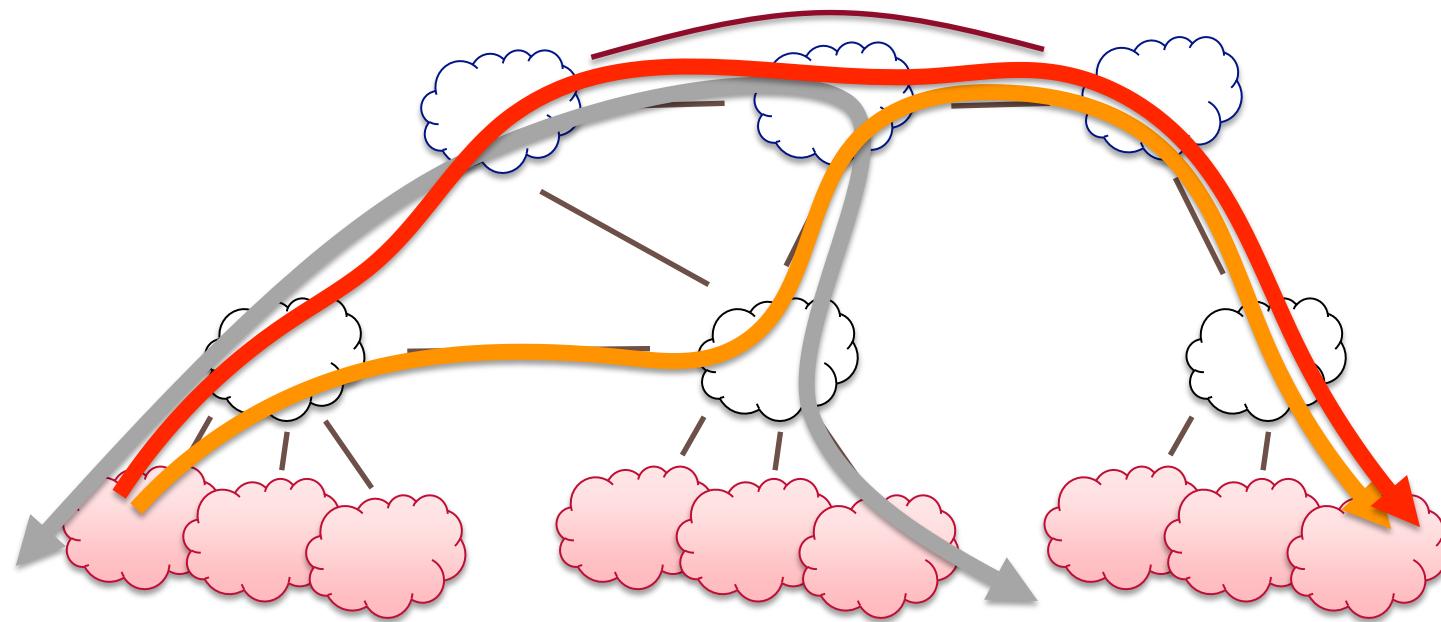
- AS choisit le “meilleur” chemin en considérant (dans l’ordre) :
 - Le provider le moins cher (ou peering, si possible)
 - Le plus court chemin – Shortest-path (calculé en hops de AS)
 - Le chemin interne plus court (*hot potato routing*)



Valley-Free Routing

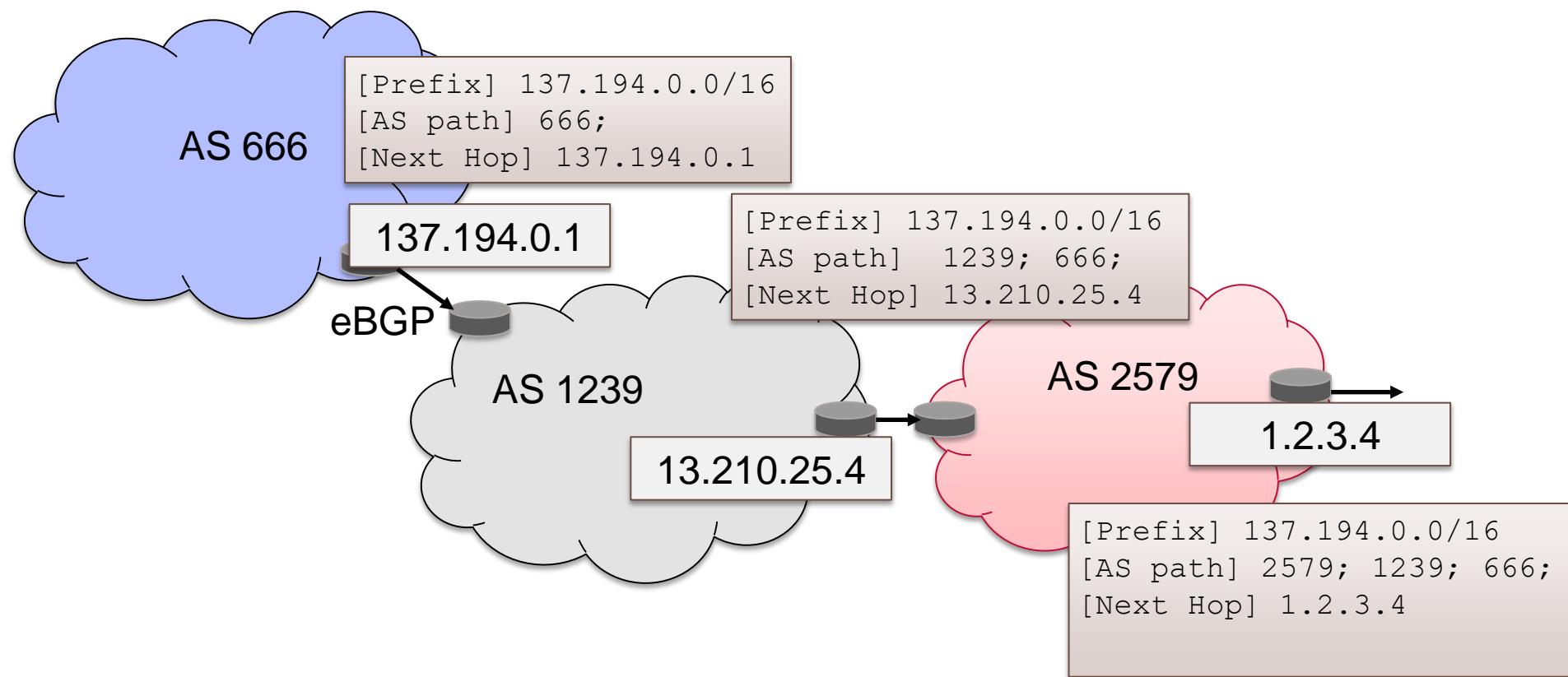
- **Principe**

- Le routage inter AS doit respecter des contraintes de nature économique (**cash flows**)
- Par conséquence, seulement le routage « valley-free » est autorisé : tous les chemins doivent monter dans la hiérarchie et puis redescendre (un seul passage avec un peer est autorisé)
- REGEX : **$m^*p?d^*$** (zéro ou plusieurs montés, zéro ou un peer, zéro ou plusieurs descentes)



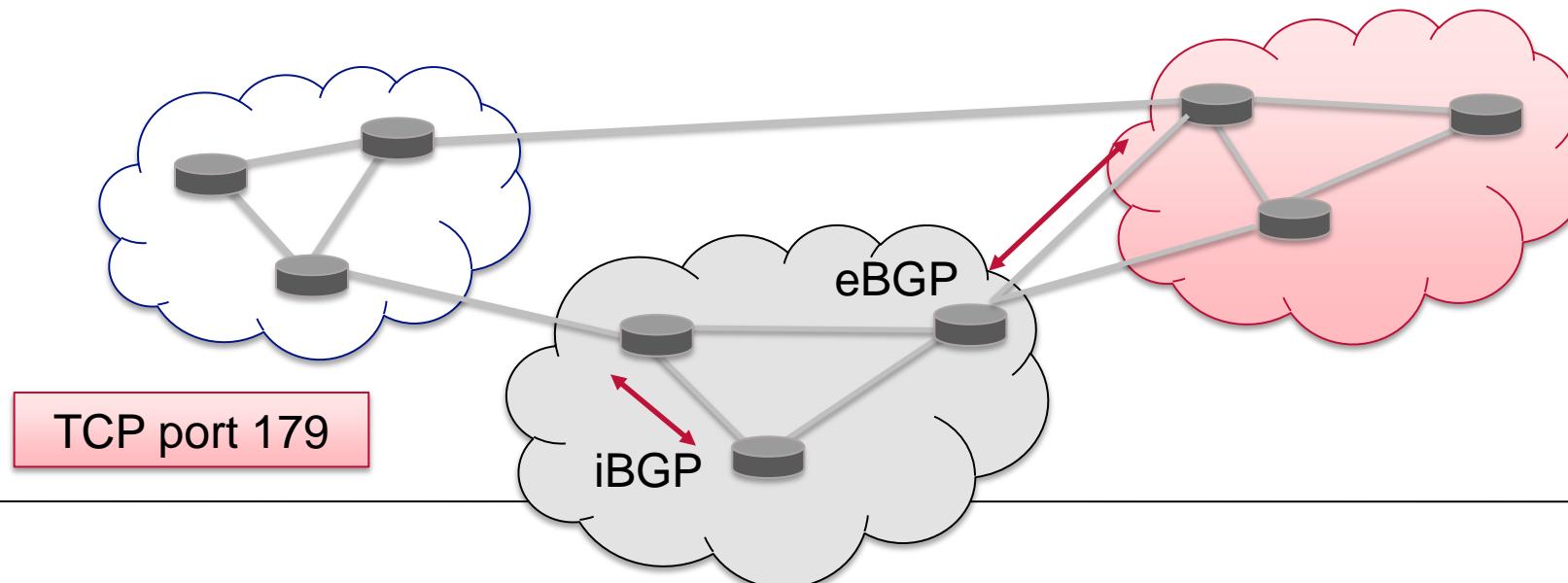
BGP Path Attributes

- Pour chaque prefixe, dans BGP on peut assigner :
 - AS path: liste des AS à traverser pour joindre la destination
 - Next Hop: adresse IP du prochain router



BGP: Le fonctionnement (eBGP vs iBGP) en gros

- eBGP (external BGP) : communication inter-AS
 - Echange des informations BGP entre des AS voisins
- iBGP (interior BGP) : intra-AS (border routers)
 - Partager les informations des AS voisins à tous les routeurs BGP d'un même AS
 - IBGP | les routeurs sont en full mesh (sinon, il faudra des mécanismes plus avancés)
 - iBGP ne peut pas détecter les boucles



BGP: Local Decision Global Impact!!!

From: Deric Kwok <deric.kwok2000@gmail.com>

S From: Seth Mattinen <sethm@rollernet.us>

Subject: From: Bill Fehring <lists@billfehring.com>

Date: Subject: Re: useful bgp example

To: Date: From: Valdis.Kletnieks@vt.edu

Hi On 5/17/2010 10:45:21 AM, Bill Fehring wrote:

Subject: Re: useful bgp example

Date: May 18, 2010 3:04:13 AM GMT+02:00

To: Deric Kwok <deric.kwok2000@gmail.com>

Cc: nanog@nanog.org

On Mon, 17 May 2010 19:15:01 EDT, Deric Kwok said:

My company will get 2 upstream provider. We will plan 2 routers and each router to connect one provider to use bgp for redundant.

Do you have any useful bgp example and website to set it up?

If your BGP clue is that low, I believe the entire NANOG community would advise you hire (even short-term if you can't afford a permanent) somebody who has successfully done this before to walk you through it and teach all the details to your staff. With the current tanking of the economy, I'm sure there's plenty of qualified BGP experts out there who would *love* even a 3-month contract to get this all working for you.

Thank you for your help

Hi

My company will get 2 upstream provider. We will plan 2 routers and each router to connect one provider to use bgp for redundant.

Do you have any useful bgp example and website to set it up?

Thank you for your help

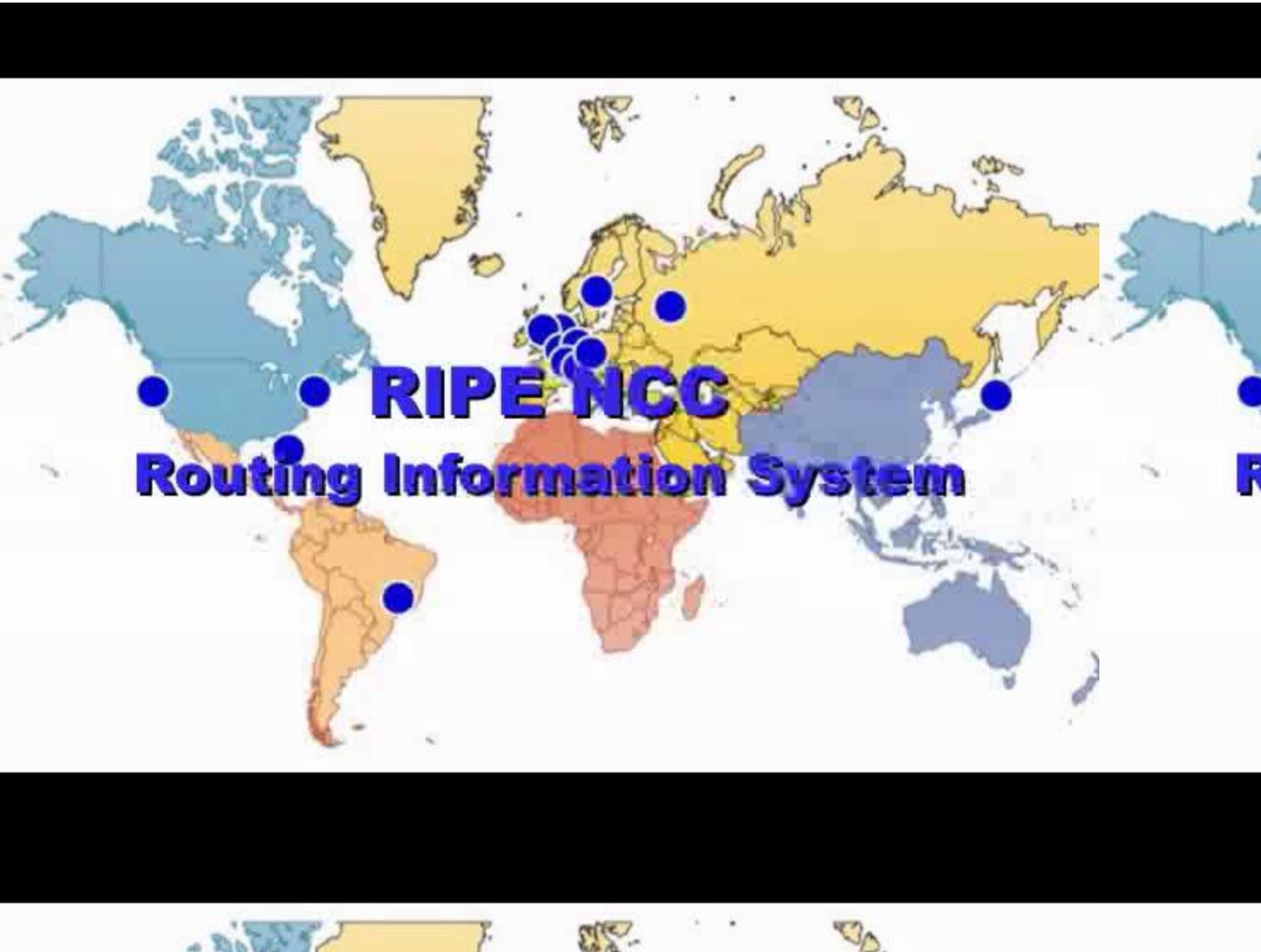
Hi

My company will get 2 upstream provider. We will plan 2 routers and each router to connect one provider to use bgp for redundant.

Do you have any useful bgp example and website to set it up?

Thank you for your help

The danger in BGP





Anything you want to discuss???

