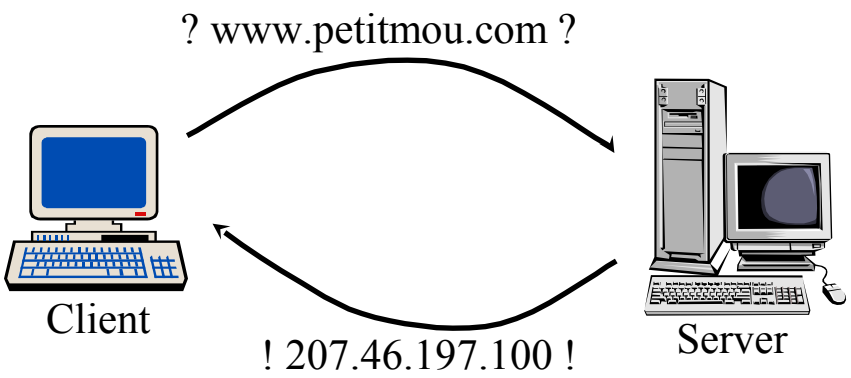
Niveau 3 – 4 – 7

DNS – DHCP

DNS

- Domain Name System (or Service)
- Permet de faire le mapping entre une adresse symbolique (www.petitmou.com) et une adresse IP (207.46.197.100)
- UDP (ou TCP) Port 53
- Notion de FQDN (Fully Qualified Domain Name): « test » vs « test.brussels.petitmou.com »

DNS – Exemple



Modèle client-serveur !

DNS – Format du paquet

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Identification	Flags
Number of questions	Number of answers
Number of Authority RRs	Number of additional RRs
Question(s)	
Answer(s)	

DNS – Divers

- Il s'agit donc d'une DB distribuée sur l'internet !
- Quand une application doit transformer un nom symbolique en adresse IP, elle devient un client du DNS.
- Pourquoi une adresse symbolique ? Parce que c'est plus simple à retenir.
- La structure de la DB est hiérarchique ! Les niveaux étant séparés par des points (pingouin.petitmou.com)

DNS – Notion d'autorité

- Chaque partie du DNS (client, DNS intermédiaire) fait partie d'un arbre et contrôle une partie de cet arbre.
- Un serveur DNS a autorité sur le sous-arbre qu'il contrôle
- Quand un serveur reçoit une demande pour un nom de domaine sur lequel il n'a pas autorité, il envoie la requête au niveau supérieur
- Qui gère les serveurs ? Les registrars !

DNS – Les top-level domains (TLD)

Générique (en pleine évolution):

- com (commercial),
- edu (education),
- gov (governement),
- mil (military),
- net (network support center),
- org (autres),
- int (international organisation)
- biz (business)
- info (information)
- name (information personnelles)
- coop (monde coopératif)
- aero (compagnies aériennes et fabricants)
- museum
- xxx (adulte)
- + .jobs, .travel, .cat, .mobi, .tel, .asia

Par pays (environ 260):

- fr
- uk
- be
- as
- au
- eu
- us …

– Défini dans ISO 3166

– Dans certains pays, il est impossible d'avoir un nom '.pays'. Il faut passer par des sous-domaines (.co.uk)

IDN – Internationalized Domain Name

- Possibilité d'utiliser des caractères non-ascii (éèëêàáâäùçñ etc...)
- Possibilité d'utiliser d'autres alphabets (cyrillique – arabe etc...)
- Utilisation de 'ToAscii' et 'ToUnicode'
- Conversion en PunnyCodes (RFC 3492 - algorithme)
- Prepend de “xn--”
- Exemple: bücher.ch → xn--bcher-kva.ch

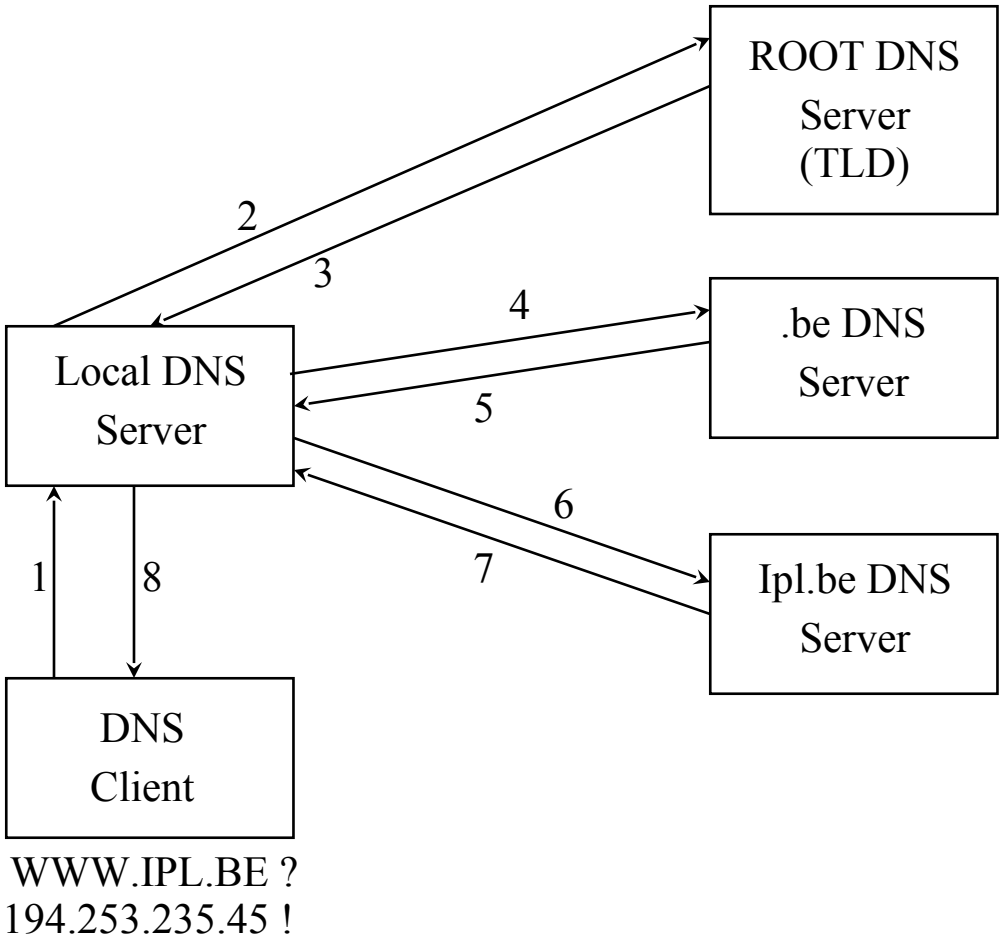
DNS – Fonctionnement 1

- Utilisation d'un champ 'Identification' pour faire correspondre les réponses aux demandes
- Divers 'flags' pour décrire l'état de la réponse, de savoir si une récursion est possible, si elle est 'autoritaire' ou pas…
- Nombre de requêtes et de réponses dans ce paquet (le nombre de réponses vaut 0 pour une requête et au moins 1 pour une réponse)
- Chaque requête et chaque réponse a un type. Les paquets contiennent un ou plusieurs Ressource Records (RR) qui décrivent ce type.

DNS – Fonctionnement 2

- Le client envoie une requête à son DNS local.
- Le DNS local n'a pas autorité pour ce nom, il envoie la requête à un 'root (top-level)' DNS
- Le root DNS renvoie l'adresse du sous-domaine au DNS local.
- Le DNS local renvoie la requête au DNS reçu etc…

DNS – Fonctionnement 3



DNS – Les root DNS

• a.root-servers.net	198.41.0.4,	2001:503:ba3e::2:30	VeriSign, Inc.
• b.root-servers.net	192.228.79.201		University of Southern California (ISI)
• c.root-servers.net	192.33.4.12		Cogent Communications
• d.root-servers.net	199.7.91.13,	2001:500:2d::d	University of Maryland
• e.root-servers.net	192.203.230.10		NASA (Ames Research Center)
• f.root-servers.net	192.5.5.241,	2001:500:2f::f	Internet Systems Consortium, Inc.
• g.root-servers.net	192.112.36.4		US Department of Defence (NIC)
• h.root-servers.net	128.63.2.53,	2001:500:1::803f:235	US Army (Research Lab)
• i.root-servers.net	192.36.148.17,	2001:7fe::53	Netnod
• j.root-servers.net	192.58.128.30,	2001:503:c27::2:30	VeriSign, Inc.
• k.root-servers.net	193.0.14.129,	2001:7fd::1	RIPE NCC
• l.root-servers.net	199.7.83.42,	2001:500:3::42	ICANN
• m.root-servers.net	202.12.27.33,	2001:dc3::35	WIDE Project

DNS – Types

- Chaque query / answer est d'un type particulier:
  - A: Address record: nom -> IPv4
  - AAAA: Address record: nom -> IPv6
  - CNAME: Canonical name: Alias
  - MX: Mail exchange: mail servers
  - PTR: Pointer: IPv4 -> nom (alias 'reverse', puis inverse de A)
  - NS: Name server: serveur DNS du domaine
  - SRV: Serveur SIP
  - ...

DNS – TTL

- Les records DNS ont un TTL, afin de pouvoir contrôler la durée de la validité d'un record...
- Plus long: moins de requêtes
- Plus court: plus de requêtes, mais plus de contrôle (vitesse de propagation de changement plus élevée)

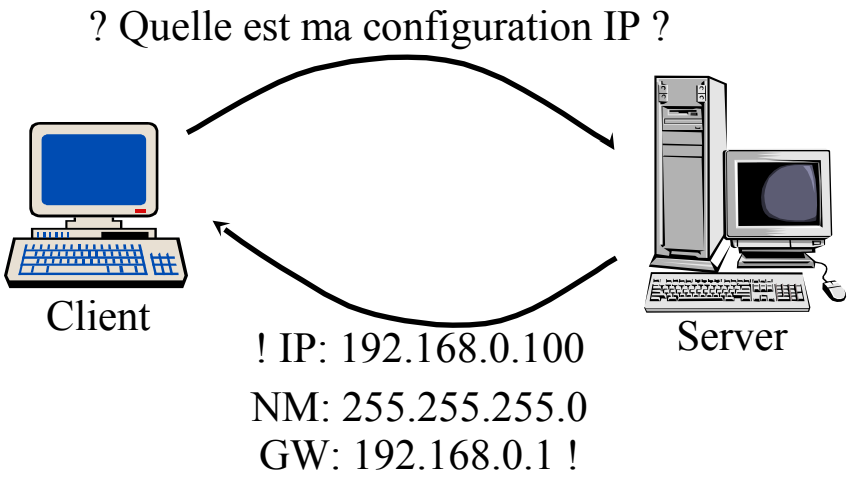
DNS – IPv6

- De nouveaux types de RR ont été définis pour pouvoir renvoyer des adresses IPv6.
- Nouveau type également (AAAA)

DHCP

- Dynamic Host Configuration Protocol
- RFC 2131. Port UDP 67 (Serveur) et 68 (Client)
- Basé sur une architecture client-serveur
- But: permettre au client d'obtenir automatiquement sa configuration au niveau IP, en la demandant à un serveur
- Basé sur BOOTP (basé sur une configuration manuelle sur le serveur, alors que DHCP offre une possibilité d'allocation d'adresse dynamique)

DHCP – Exemple



Modèle client-serveur !

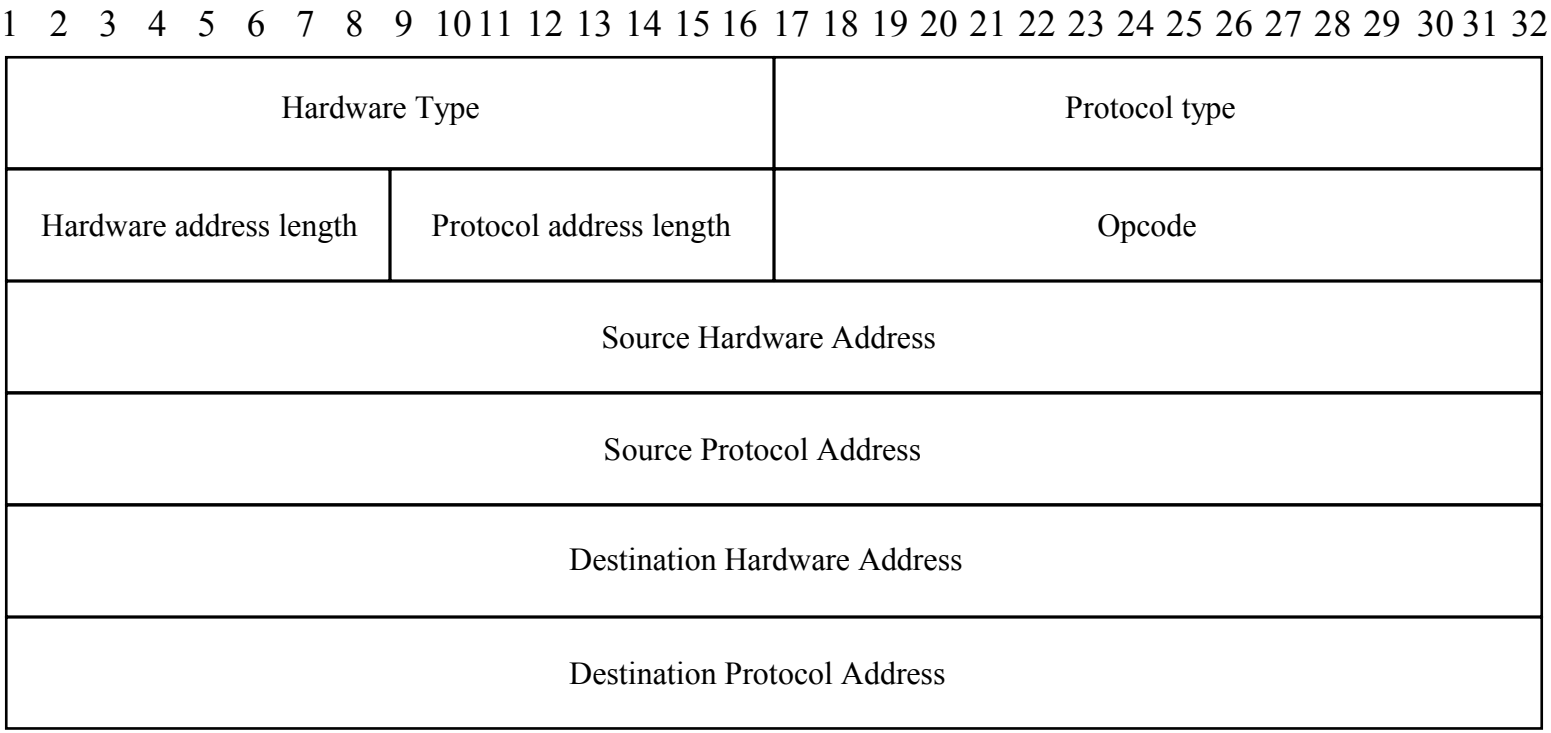
DHCP – Les plus

- Les requêtes DHCP sont des paquets broadcast – les réponses peuvent l'être aussi (flags) ...
- Notion de ‘lease’: les paramètres sont alloués pour une durée déterminée
- DHCP offre aussi une possibilité de récupération et de réallocation dynamique d’adresse grâce à un mécanisme de leasing

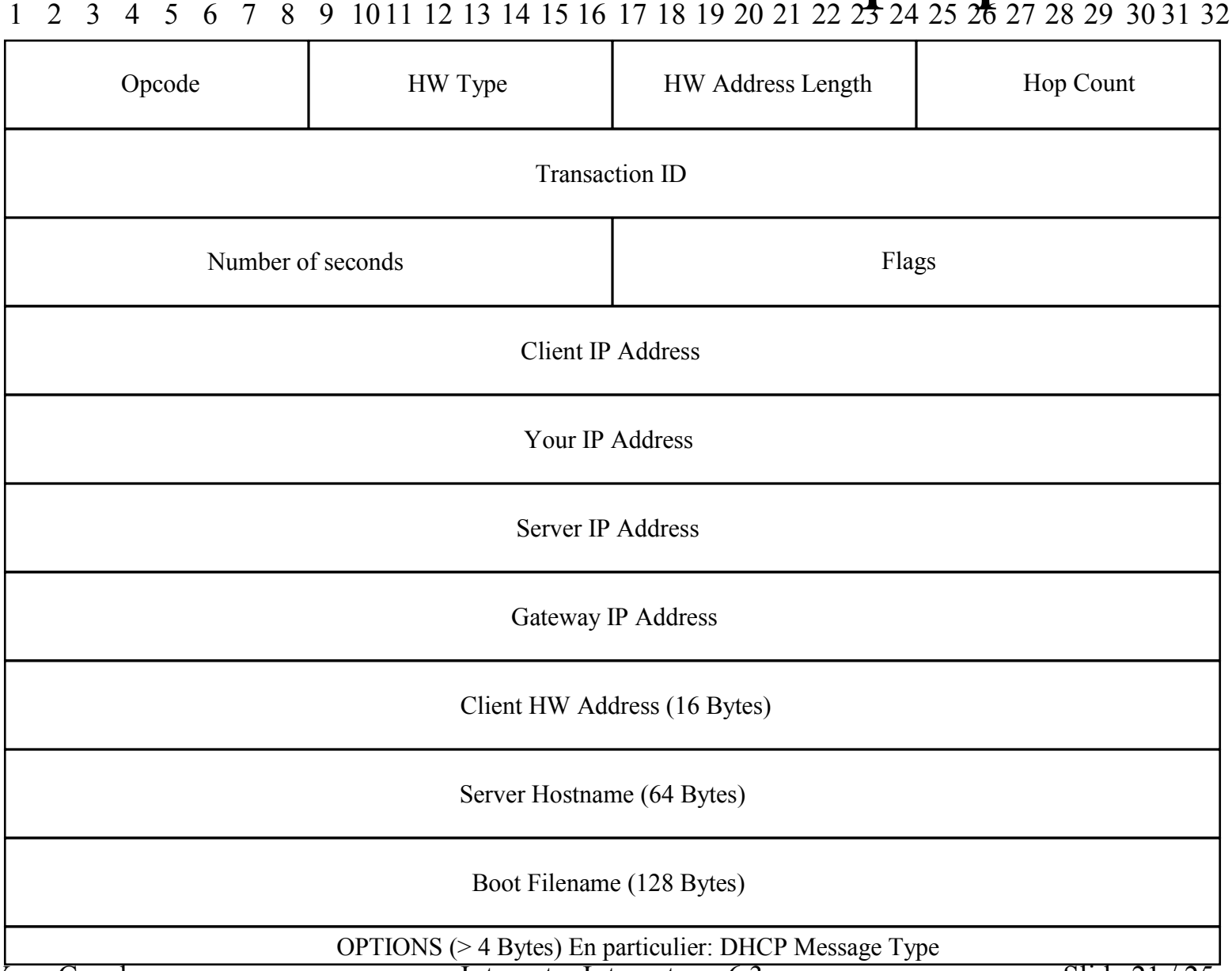
DHCP – Les plus

- Les requêtes (broadcast) peuvent passer les routeurs (option ‘DHCP helper’ ou ‘BOOTP helper’ ou ‘UDP helper’ sur le routeur)
- Si pas, le serveur doit être dans le même broadcast domain que le client

Paquet ARP (rappel)



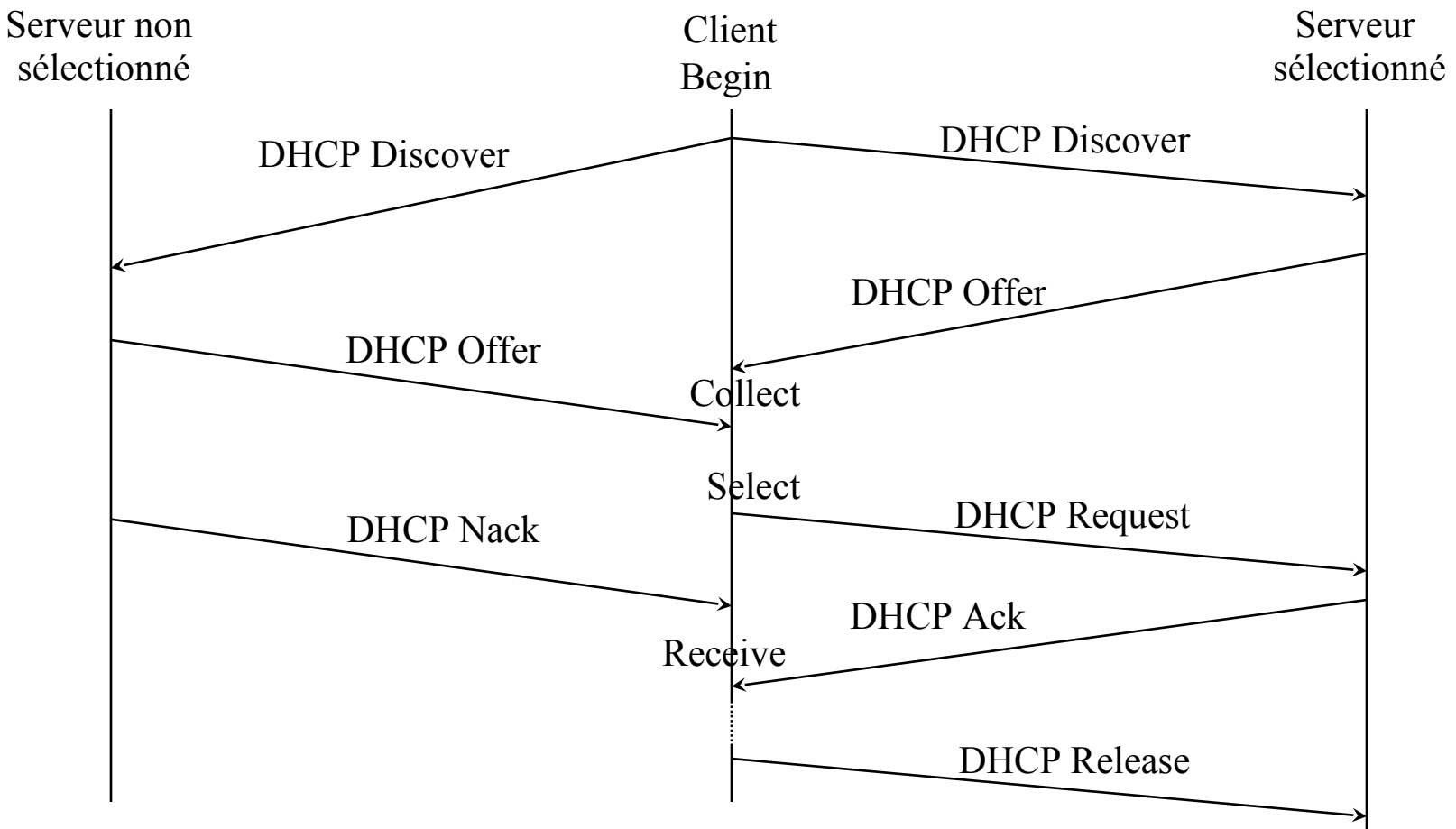
DHCP – Format du paquet



DHCP – Les champs

- Opcode: 1 = Bootrequest, 2 = Bootreply
- Filename: 128 Bytes ➔ Limitation !
- Client IP address: utilisé lors du lease (pas pour l'acquisition de l'adresse)
- Your IP address: l'adresse assignée au client par le serveur
- Server IP address: adresse du serveur assignant l'adresse

DHCP – Fonctionnement



DHCP – Les messages (référence) – 1

- DHCPDISCOVER: Le client cherche les serveurs
- DHCPOFFER: Les serveurs répondent au client
- DHCPREQUEST: Réponse du client au serveur ou extension du lease
- DHCPRELEASE: Le client annonce au serveur qu'il n'a plus besoin de l'adresse
- DHCPINFORM: Le client informe le serveur qu'il a déjà une adresse

DHCP – Les messages (référence) – 2

- DHCPACK: Le serveur confirme l'allocation de l'adresse au client
- DHCPNACK: Le serveur indique au client que son adresse est incorrecte ou que son lease est expiré
- DHCPDECLINE: Le client annonce au serveur que l'adresse reçue est déjà utilisée