

Type	Sens	Contexte(s)
DISCOVER	client→diffusion	demande de bail
OFFER	serveur→client	offre de bail
REQUEST	client→diffusion	acceptation d'une offre
	client→serveur	demande de renouvellement de bail
ACK	serveur→client	REQUEST acceptée
NAK	serveur→client	REQUEST refusée
RELEASE	client→serveur	résiliation du bail ($\Leftrightarrow$ libération de l'IP)

1o. 1o. 1o. 1o.

op	htype	hlen	hops
xid			
secs		flags	
ciaddr			
yiaddr			
siaddr			
giaddr			
chaddr (16 o.)			
sname (64 o.)			
file (128 o.)			
options (variable)			

- ▶ **op** = type d'opération (0 = req., 1 = rép.)
- ▶ **htype** = type d'interface (ex : 1 = ethernet)
- ▶ **hlen** = longueur des adresses physiques
- ▶ **hops** = nombre de relais visités pour traiter le message. initialisé à 0 par le client
- ▶ **xid** = identifiant de transaction. choisi aléatoirement par le client. permet au client de reconnaître les réponses à ses requêtes
- ▶ **secs** = secondes écoulées depuis le début du processus de configuration
- ▶ **flags** = 1 si le client ne peut pas accepter de paquets unicast (⇒ le serveur sait qu'il doit envoyer les réponses en diffusion)

1o.	1o.	1o.	1o.
op	htype	hlen	hops
xid			
secs		flags	
ciaddr			
yiaddr			
siaddr			
giaddr			
chaddr (16 o.)			
sname (64 o.)			
file (128 o.)			
options (variable)			

- ▶ **ciaddr** = client IP address (dans un REQUEST de renouvellement ou un RELEASE)
- ▶ **yiaddr** = your IP address (dans un OFFER ou un ACK)
- ▶ **siaddr** = server IP address (serveur continuant le processus de conf.)
- ▶ **giaddr** = gateway IP address (IP du relai ayant retransmis le message)
- ▶ **chaddr** = adresse physique du client
- ▶ **sname** = nom du serveur
- ▶ **file** = chemin du fichier de démarrage (vide si pas de fichier)

(Par défaut, toutes les IP valent 0.0.0.0.)

Chaque option est codée sur trois champs :

- ▶ code de l'option (1 octet)
- ▶ longueur de l'option (1 octet)
- ▶ valeur de l'option (selon la longueur)

Par exemple, 03 04 01 02 03 fe signifie :

- ▶ 03 = code de l'option *Router*
- ▶ 04 = la valeur de l'option est codée sur 4 octets
- ▶ 01 02 03 fe = valeur de l'option, soit 1.2.3.254

Rappels :

- ▶ hexadécimal = base 16
- ▶ alphabet hexadécimal = $0, \dots, 9, a, b, c, d, e, f$ ($a = 10, b = 11, \dots$)
- ▶ donc $fe_{16} = \underbrace{15}_f \cdot \underbrace{16}_{\text{base}}^1 + \underbrace{14}_e \cdot \underbrace{16}_{\text{base}}^0 = 254$

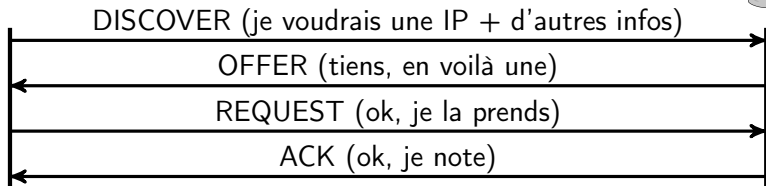
- ▶ 53 — **Message type** (obligatoire) — type du message
 - 1 = DISCOVER 5 = ACK
 - 2 = OFFER 6 = NAK
 - 3 = REQUEST 7 = RELEASE
 - ▶ 255 — **End** (obligatoire, sur 1 octet) — marque la fin des options
 - ▶ 1 — **Subnet Mask** — le serveur fournit un masque de réseau au client
 - ▶ 3 — **Router** — le serveur fournit un routeur par défaut au client
 - ▶ 6 — **Domain Server** — le serveur fournit un serveur DNS au client
 - ▶ 50 — **Requested IP address** — IP demandée par le client
 - ▶ 51 — **IP Address Lease time** — durée du bail en sec.
 - ▶ 54 — **Server identifier** — IP du serveur
 - ▶ 55 — **Parameter Request List** — codes des options demandées
- Exemple : 37 02 01 03 signifie que le client a demandé deux options :
- ▶ un masque de réseau (option 1 = *Subnet mask*) ;
 - ▶ et un routeur (option 3 = *Router*).

- ▶ Le client obtient une IP et d'autres informations de configuration (masque, routeur, ...) auprès d'un serveur.
- ▶ Le serveur mémorise l'IP attribuée pour ne pas l'attribuer à un autre client.
- ▶ processus DORA (Discover, Offer, Request, Ack) en 4 temps
- ▶ pour obtenir un bail sous unix : `dhclient interface`

client DHCP



serveur DHCP



Bootstrap Protocol

```
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0xa8d4074c
Seconds elapsed: 0
▶ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: BbnInter_f9:b4:4e (02:04:06:f9:b4:4e)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
▼ Option: (53) DHCP Message Type 1
  Length: 1
  DHCP: Discover (1)
▼ Option: (55) Parameter Request List 2
  Length: 2
  Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
  Parameter Request List Item: (3) Router
▶ Option: (255) End
```

1 Type du message : 1 = Discover

2 Options demandées au serveur :

1 = un masque de réseau

3 = un routeur

```
Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Reply (2)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0xa8d4074c
  Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 10.1.0.2 (10.1.0.2) 1
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: BbnInter_f9:b4:4e (02:04:06:f9:b4:4e)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: Offer (2)
  Option: (54) DHCP Server Identifier 2
    Length: 4
    DHCP Server Identifier: 10.1.0.100 (10.1.0.100)
  Option: (51) IP Address Lease Time 3
    Length: 4
    IP Address Lease Time: (43200s) 12 hours
  Option: (1) Subnet Mask 4
    Length: 4
    Subnet Mask: 255.255.255.0 (255.255.255.0)
  Option: (255) End
    Option End: 255
```

1 IP proposée au client

2 IP du serveur qui répond
(option obligatoire dans un OFFER)

3 durée du bail
(option obligatoire dans un OFFER)

4 masque de réseau

(Le client a demandé un routeur mais le serveur n'en a pas à lui fournir.)

Bootstrap Protocol

```
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet
Hardware address length: 6
Hops: 0
Transaction ID: 0xa8d4074c
Seconds elapsed: 0
▷ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Client MAC address: BbnInter_f9:b4:4e (02:04:06:f9:b4:4e)
Client hardware address padding: 00000000000000000000
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: DHCP
▽ Option: (53) DHCP Message Type
  Length: 1
  DHCP: Request (3)
▽ Option: (54) DHCP Server Identifier
  Length: 4
  DHCP Server Identifier: 10.1.0.100 (10.1.0.100)
▽ Option: (50) Requested IP Address
  Length: 4
  Requested IP Address: 10.1.0.2 (10.1.0.2)
▽ Option: (55) Parameter Request List
  Length: 2
  Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
  Parameter Request List Item: (3) Router
▽ Option: (255) End
  Option End: 255
```

1 IP du serveur dont on accepte l'offre
(option obligatoire dans un REQUEST
pour obtention de bail)

(⇒ si un autre serveur a fait une offre,
il sait qu'elle n'est pas retenue)

2 IP demandée
(option obligatoire dans un REQUEST
pour obtention de bail)

```
Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Reply (2)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0xa8d4074c
  Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 10.1.0.2 (10.1.0.2)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: BbnInter_f9:b4:4e (02:04:06:f9:b4:4e)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: ACK (5)
  Option: (54) DHCP Server Identifier 1
    Length: 4
    DHCP Server Identifier: 10.1.0.100 (10.1.0.100)
  Option: (51) IP Address Lease Time
    Length: 4
    IP Address Lease Time: (43200s) 12 hours
  Option: (1) Subnet Mask
    Length: 4
    Subnet Mask: 255.255.255.0 (255.255.255.0)
  Option: (255) End
    Option End: 255
```

1 mêmes options que dans le OFFER

- Le client prévient le serveur qu'il ne souhaite plus utiliser l'IP qui lui avait été attribuée.
 - ⇒ Le serveur peut attribuer cette IP à un autre client.
- pour résilier un bail sous unix : `dhclient -r interface`

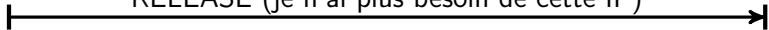
client DHCP



serveur DHCP



RELEASE (je n'ai plus besoin de cette IP)



```
• Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0x64e2417d
  Seconds elapsed: 0
  ▸ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 10.1.0.2 (10.1.0.2) 1
    Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: BbnInter_f9:b4:4e (02:04:06:f9:b4:4e)
    Client hardware address padding: 00000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
  ▾ Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: Release (7)
  ▾ Option: (54) DHCP Server Identifier 2
    Length: 4
    DHCP Server Identifier: 10.1.0.100 (10.1.0.100)
  ▾ Option: (255) End
    Option End: 255
```

1 IP “libérée”

2 IP du serveur qui avait offert le bail
(option obligatoire dans un RELEASE)