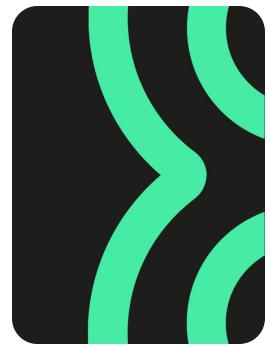


DHCP

Élément important des réseaux IP



Sommaire

De quoi s'agit-il ?

- 01** **Introduction**
- 02** **Fonctionnement général**
- 03** **Séquence DHCP**
- 04** **Fonctionnalités avancées**



Introduction

Fonctionnement
général

Séquence DHCP

Fonctionnalités avancées

Introduction





Problématique

Dans IPv4 :

- Pas de mécanisme de configuration automatique des interfaces de prévu
- Configuration manuelle => adressage statique



Limites de l'adressage statique

- Erreurs humaines (fréquentes ?)
- Temps d'administration (dépendance ?)
- Difficulté d'éviter les doublons (conflit d'IP)
- Risque majeur lors d'un changement de plan d'adressage IP
- Complexité de la MAJ de la documentation

=> Problème du passage à l'échelle.



Limites de l'adressage statique (suite)

Méthode manuelle évidemment "impossible" dans le cas de large parc de machines éventuellement nomades et évoluant dans le temps !

Exemple :

Réseau d'entreprise en 192.168.0.0/24 comportant déjà 50 machines.

Ajout de 10 machines.

=> Obligation de vérifier (manuel, scan réseau, doc, etc.) les adresses déjà mise en place.



Définition

Le **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*), est définie par les [RFC 2131](#) et [RFC 2132](#).

Il permet l'attribution automatique de paramètres réseaux IP aux machines.



Objectifs

Centralisation de la configuration :

- Un seul serveur gère l'ensemble des paramètres réseaux
- Facilitation de gestion d'un parc
- MAJ simple et rapide (passerelle, DNS, etc.)

Configuration automatique :

- Paramétrage IP automatique et dynamique (@IP, masque, etc.)
- Pas de doublons d'adresses
- Réduction des erreurs humaines
- Gestion des entrées/sorties du réseau (baux)



Objectifs (suite)

Économie :

- D'@IP => Seules les machines “actives” ont des paramètres
 - Utilisation des **baux IP** (pluriel de bail)
 - De temps pour l’administration

Support du “diskless” :

- Support des hôtes sans disque
- Héritage de BOOTP : démarrage réseau

RARP -> BOOTP -> DHCP



Introduction

Fonctionnement
général

Séquence DHCP

Fonctionnalités avancées

Fonctionnement général





Le fonctionnement

Protocole client/serveur (Architecture client/serveur)

- **UDP 67** : serveur DHCP
- **UDP 68** : client DHCP

Un serveur DHCP gère une (ou des) plages d'adresses.



Le client DHCP

- Pas de configuration IP initiale, adresse IP source : 0.0.0.0
- S'identifie via son **adresse MAC**
- Fait une demande une configuration réseau (via **broadcast IP** 255.255.255.255) auprès d'un ou plusieurs serveurs DHCP
 - Notion de **domaine de collision**
 - Passage de routeur interdit (configurable par **ip-helper**)
 - Renouvellement de **bail** possible



Fiabilité de l'identification par MAC

Un serveur DHCP utilise les adresses MAC pour reconnaître les clients.

Il peut ainsi :

- Distinguer une demande de renouvellement
- Réserver des adresses pour certaines interfaces connues
- Identifier certains comportements anormaux

Mais les adresses MAC ne sont pas des identificateurs fiables !
=> MAC spoofing, VM, etc.



Fiabilité de l'identification par MAC (suite)

En IPv4 :

Utiliser l'option **DHCP 61 Client Identifier** ([RFC 2132 §9.14](#)) :

- Adresse MAC
- Une chaîne aléatoire
- Un identifiant aléatoire généré par l'OS

En IPv6 :

Utiliser le **DUID** (*DHCP Unique Identifier*) ([RFC 8415 §11](#)) :

- Généré à partir du matériel
- Ou à partir d'un identifiant logiciel



Le serveur DHCP

- Écoute les requêtes en provenance des clients DHCP
- Propose une configuration IP disponible :
 - Gère les **étendues d'adresses** (plages IP)
 - Attribue paramètres IP (@IP, CIDR, DNS, etc.) => **Options DHCP**
 - Gère les baux et réservations
 - Peut imposer des options spécifiques



Obligatoire et optionnel

Le serveur DHCP envoie obligatoirement les paramètres :

- Adresse IP
- Masque de sous-réseaux (CIDR)
- Bail

Les paramètres optionnels sont multiples :

- Passerelle par défaut
- DNS (@IP/Nom)
- Nom de domaine
- Serveur PXE, etc.



Synthèse du fonctionnement général

Si le client accepte une proposition => demande de réservation.
Le serveur envoie les informations de paramétrage et réserve cette adresse dans sa base pour une durée donnée (bail).



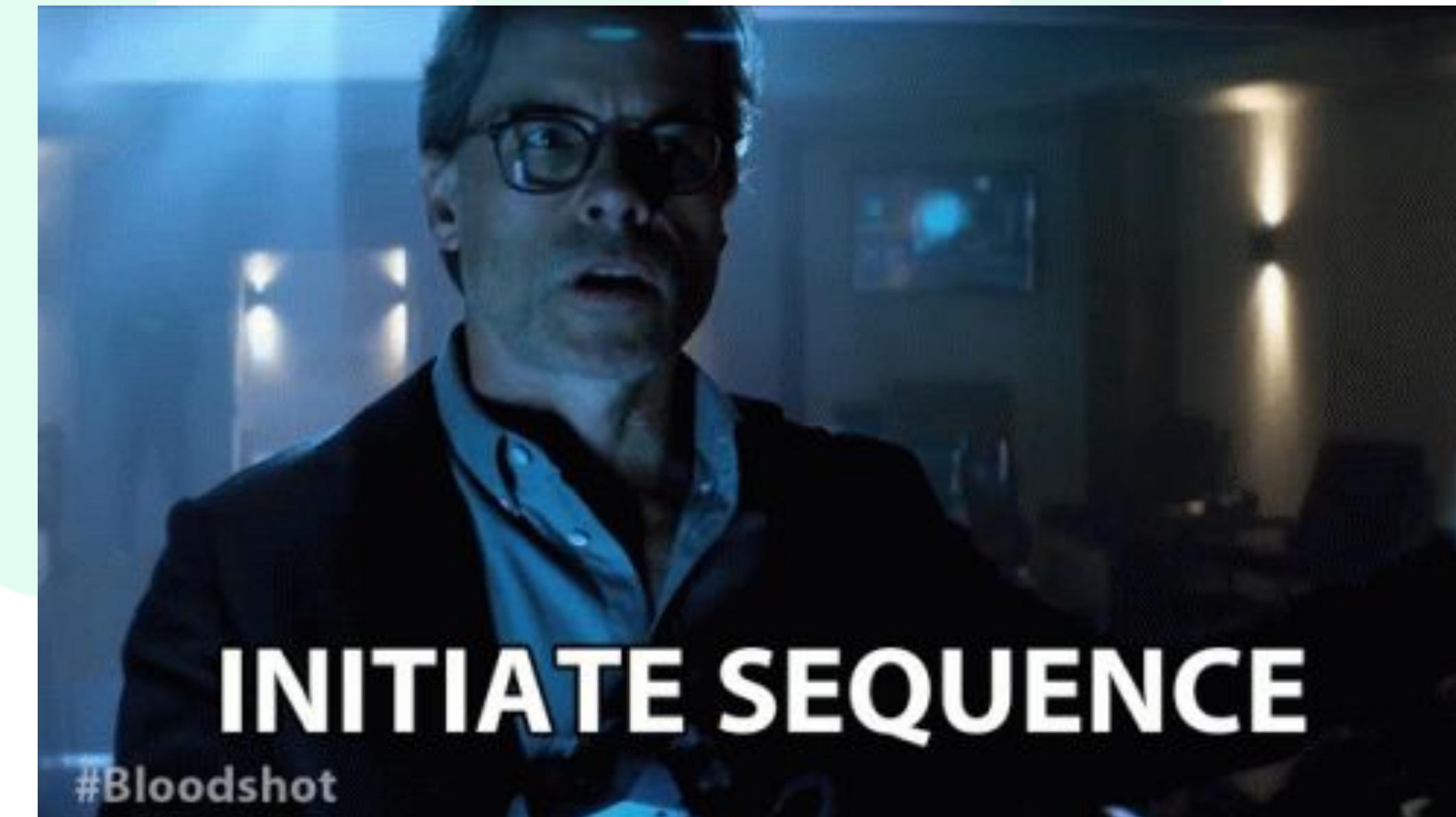
Introduction

Fonctionnement
général

Séquence DHCP

Fonctionnalités avancées

Séquence DHCP





Les messages DHCP

- Messages utilisés entre un client et un serveur DHCP
- 8 types de message



DHCP - Les messages de communication fonctionnelle

DHCPDISCOVER (Client -> broadcast) : demande de configuration IP par le client (recherche de serveur)

DHCPOFFER (Serveur -> Client) : proposition de configuration (@IP, masque, etc.) par le serveur

DHCPREQUEST (Client -> Serveur) : demande de réservation de la configuration proposée par le serveur

DHCPACK (Serveur -> Client) : réservation et envoie du paramétrage

Séquence **DORA** => Fonctionnement optimal



DHCP - Les autres messages

DHCPNACK (Serveur -> Client) : refus de réservation

DHCPDECLINE (Client -> Serveur) : après DHCPOFFER le client doit vérifier (par exemple via ARP) si l'adresse est déjà utilisée, si oui il décline l'offre du serveur

DHCPRELEASE (Client -> Serveur) : résiliation du bail par le client

DHCPIINFORM (Client -> Serveur) : demande de paramètres de configuration sans réservation d'adresse (client ayant déjà une adresse)



Les demandes

→ Cas 1 : première connexion

DHCPDISCOVER - DHCPOFFER - DHCPREQUEST - DHCPACK

Cas 2 : redémarrage avec une IP toujours valable

Le client envoie un **DHCPREQUEST** directement uniquement s'il connaît déjà :

- L'adresse IP qu'il utilisait
- L'identifiant du serveur qui lui a attribué cette adresse IP

Le serveur répond :

- **DHCPACK** si l'IP est toujours valide et encore dans l'étendue
- **DHCNACK** si l'IP n'est plus valable



Les demandes (suite)

Cas 3 : expiration du bail

- Le serveur fait un refus de réservation **DHCPNACK**
- Le client refait un **DHCPDISCOVER**



Les demandes (suite)

- Cas 4 : changement de réseau
- L'IP n'est plus dans le bon sous-réseau
 - **DHCPNACK -> DHCPDISCOVER**



Introduction

Fonctionnement
général

Séquence DHCP

Fonctionnalités avancées

Fonctionnalités avancées





Paramètres de configuration

Les serveurs DHCP peuvent distribuer de nombreux paramètres.

Par exemple :

- Adresses IP et masques de réseaux
- Informations de routage (route par défaut)
- Adresses de serveurs de noms (DNS récursifs)
- Adresses de serveurs d'image de boot (TFTP)
- Adresses de serveurs de temps (NTP)

Et de nombreux autres !



Aller plus loin

Pour approfondir DHCP, le format des paquets et toutes les options :

- Voir les RFC :
 - IPv4 : [RFC 2131](#) et [RFC 2132](#)
 - IPv6 : [RFC 8415](#)
- WikipédiA : en [français](#) mais surtout en [anglais](#) (beaucoup plus complet)

Fonctionnalités plus avancées :

- La tolérance de pannes (multiples serveurs DHCP coordonnés)
- Relais DHCP
- Démarrage de machines avec [PXE](#)



En résumé

A retenir

- D.O.R.A.
- UDP 67 et 68
- Centralisation de l'attribution automatique de configuration IP
(v4 et v6)



MERCI

pour votre participation.

C'est à vous maintenant.
Des questions ?
Des remarques ?

