

# DHCP

Élément important des réseaux IP



# Sommaire

---

De quoi s'agit-il ?

**01**

**Introduction**

**02**

**Fonctionnement général**

**03**

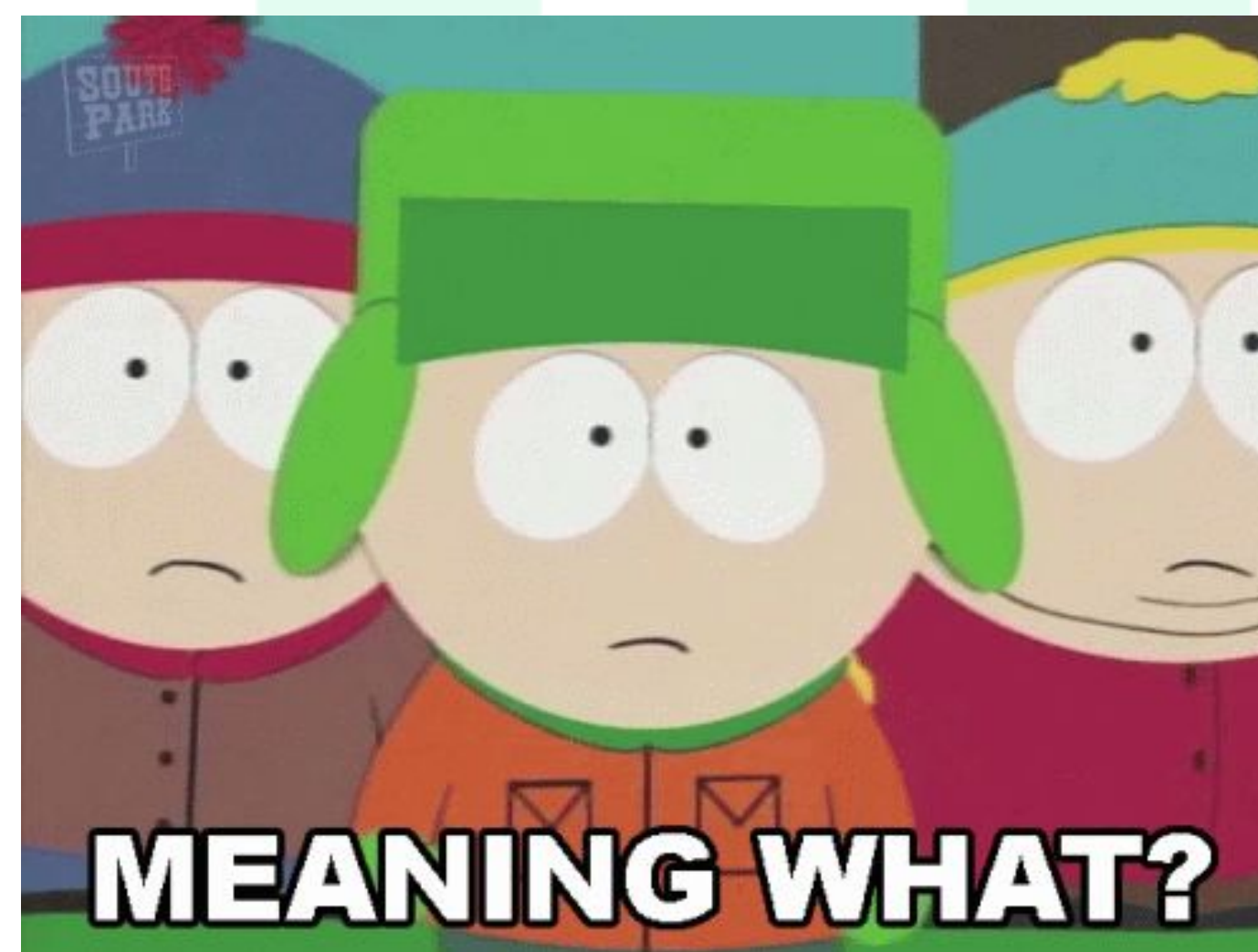
**Séquence DHCP**

**04**

**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



# 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 adresse MAC pour reconnaître les clients.

Il peut ainsi :

- Distinguer une demande de renouvellement
- Réserver des adresses pour certaines interfaces connues
- Identifier certains comportement 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).



# 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 DHCPACK 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

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



## Les demandes

→ Cas 1 : première connexion

**DHCPDISCOVER** - **DHCP OFFER** - **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
- **DHCPNACK** 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**





# 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 récurifs)
- 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 ?

