

## Protocole DHCP

### Objectif

Présenter le protocole DHCP qui permet d'allouer, automatiquement pour l'utilisateur, la configuration réseau du poste client.

#### Différents points seront abordés :

- Protocole DHCP
- Format des échanges
- Cas particuliers
- Etc.

## Protocole DHCP

### Plan

Présentation

Protocole

Cas particuliers

## Présentation

### Définition

- DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol
- Permet à un ordinateur, qui se connecte sur un réseau local, d'obtenir dynamiquement et automatiquement sa configuration IP (adresse IP, etc.)
- But principal : Simplification de l'administration d'un réseau. Le serveur DHCP réduit la complexité et la quantité de travail de l'administrateur impliqué dans la reconfiguration des ordinateurs.
- Standard TCP/IP basé sur un modèle Client / Serveur
  - Client : machine souhaitant avoir une configuration IP
  - Serveur : affecte dynamiquement des adresses IP et d'autres paramètres de configuration correspondants pour les clients DHCP du même réseau
- Le serveur gère une base de données des adresses IP du réseau local
- Le serveur DHCP dispose d'une adresse IP fixe.

## Présentation

### Avantages

- Simplification de l'administration d'un réseau
- Centralisation de la configuration IP des machines sur un serveur
  - Facilités de changement et d'évolution
- Permet de pouvoir disposer de plus de machines que d'adresses IP
  - Par exemple, pour un fournisseur d'accès

### Fonctionnement général

- DHCP fonctionne sur le modèle client-serveur
- Il est nécessaire d'avoir sur le réseau :
  - Au moins un serveur DHCP
  - Des postes clients

## Présentation

### Fonctionnement général

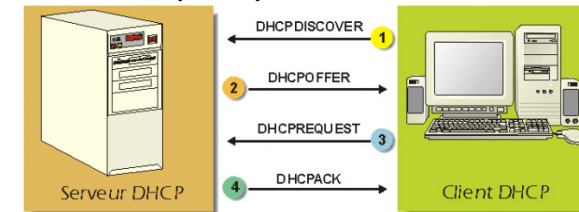
- Poste client
  - sera configuré afin d'obtenir "automatiquement" une adresse IP
  - ce n'est pas vraiment "automatique" : le poste client sera configuré pour "demander" à un serveur DHCP une configuration IP afin de pouvoir se connecter sur le réseau
- Un serveur DHCP
  - détient la politique d'attribution des configurations IP
  - envoie une configuration donnée pour une durée donnée à un client donné : (en général, une machine qui vient de démarrer)
  - sert de base pour toutes les requêtes DHCP (il les reçoit et y répond)
  - il doit avoir une configuration IP fixe

## Protocole

### Transport des messages

- Les messages DHCP sont transportés par le protocole UDP
- Les messages émis par un client vers un serveur DHCP utilisent le port 67  
Les messages émis par les serveurs à destination des clients DHCP utilisent le port 68

### Echanges (4 trames principales)



- Le serveur et les postes clients doivent se situer dans le même réseau, car le protocole fonctionne avec des trames de Broadcast

## Protocole

### Trame « DHCP Discovery »

- Quand un client désire avoir une adresse IP, il émet une trame "DHCP Discovery" qui permet de :
  - Localiser les serveurs DHCP disponibles
  - Demander l'obtention d'une configuration IP

Protocole	Adresse source	Adresse destination
MAC	@ MAC station	FF:FF:FF:FF:FF:FF
IP	0.0.0.0	255.255.255.255

## Protocole

### Trame « DHCP Offer »

- Si le serveur DHCP est capable de satisfaire la demande, il répond en émettant une trame "DHCP Offer". Il indique l'adresse IP qu'il propose au client en renseignant le champ 'yiaddr' de sa trame d'offre, et remplit à l'identique le champ option 'Requested IP Address'

Protocole	Adresse source	Adresse destination
MAC	@ MAC serveur	@ MAC station
IP	@ ip serveur	255.255.255.255

## Protocole

### Trame « DHCP Request »

- Le client reçoit l'offre d'adresse IP venant d'un serveur DHCP ou de plusieurs serveurs. Il va choisir une des offres.
- Il envoie une trame "DHCP Request" pour signifier son accord au serveur DHCP dont il retient l'offre
- Cette trame est émise en Broadcast afin de permettre à tous les serveurs DHCP qui ont proposés une adresse de savoir quel serveur a été retenu

Protocole	Adresse source	Adresse destination
MAC	@ MAC station	FF:FF:FF:FF:FF:FF
IP	0.0.0.0	255.255.255.255

## Protocole

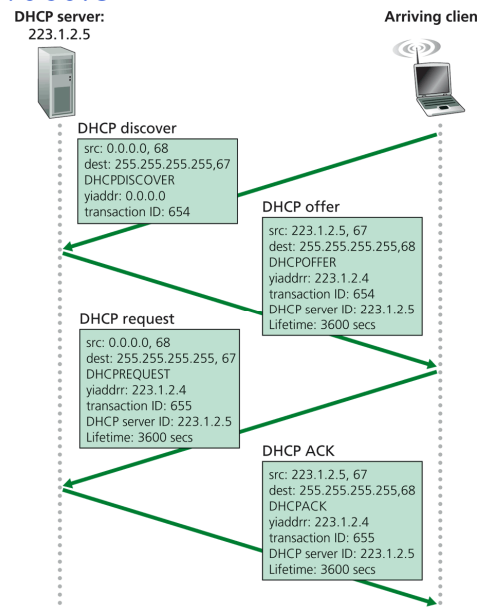
### Trame « DHCP Ack »

- Le serveur qui a proposé une adresse IP au poste client répond par une trame "DHCP Ack".
- Cette trame va transporter tous les renseignements complémentaires concernant la configuration de la carte réseau :
  - @ IP du serveur DHCP (pour le renouvellement de bail)
  - La durée de bail
  - Le masque de sous réseau
  - Le nom de domaine
  - L'adresse IP d'un routeur
  - L'adresse IP d'un serveur DNS

## Protocole

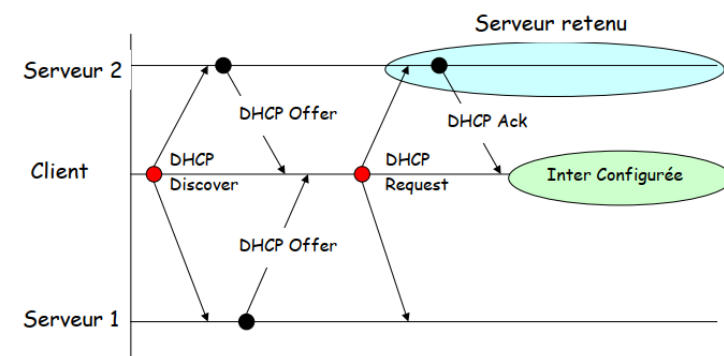
### Détails échange entre un client et un serveur

- Deux transactions



## Protocole

### Echange avec plusieurs serveurs DHCP



## Protocole

### Détails sur la norme

- La norme suggère au serveur DHCP :
  - D'être capable de vérifier que l'adresse IP proposée n'est pas déjà utilisée sur le réseau (par des échos ICMP par exemple)
  - De laisser le choix à l'administrateur d'activer ou non cette vérification
  - D'enregistrer cette offre dans un fichier de "lease", afin de ne pas proposer la même adresse à plusieurs clients (le fichier de lease permet de retrouver l'état actuel des adresses IP attribuées en cas de redémarrage du serveur DHCP)

## Protocole

### Détails sur la norme

- La norme recommande de respecter la stratégie suivante pour l'attribution d'une adresse IP :
  - S'il existe déjà une entrée dans le fichier de "lease" pour ce client, et qu'elle est en cours de validité, alors le serveur attribue la même adresse IP que celle mentionnée dans l'entrée.
  - S'il existe déjà une entrée dans le fichier de "lease", mais qu'elle n'est plus valide (le bail a expiré, ou elle a été préalablement libéré par le client), alors le serveur attribue la même adresse IP que celle mentionnée dans l'entrée, à condition que celle-ci soit encore valide et qu'elle n'ait pas été réattribuée.
  - S'il n'existe pas d'entrée dans le fichier de "lease", alors le serveur attribue une adresse IP choisie à partir d'un pool d'adresses renseigné administrativement

## Cas particuliers

### Renouvellement de bail

- Un client qui souhaite renouveler le bail de son adresse IP, envoie un message "DHCP Request", en précisant, dans le champ 'ciaddr', l'adresse IP qui lui a été préalablement attribuée.  
Le message est envoyé par unicast au serveur qui a préalablement attribué l'adresse IP, et qui enverra en retour un unicast d'acquiescement
- Le client configuré par DHCP reçoit, en argument du message « DHCP Ack », deux timers : T1 et T2
- T1 est le temps au bout duquel le client demande une extension de son bail
- Si le client ne reçoit pas de message d'acquiescement au bout de T2, il envoie une trame "DHCP Request" par broadcast à tous les serveurs

## Cas particuliers

### Renouvellement de bail

- Si le client DHCP ne reçoit pas de trame d'acquiescement avant l'expiration de son bail ( $T1 < T2 < \text{Durée de bail}$ ), alors il passe à l'état « INIT » et recommence le processus de configuration IP en émettant une trame de découverte DHCP.
- Les timers (T1 et T2) sont configurables par le serveur, via des champs d'options des trames DHCP transmises au client.
- Par défaut :
  - $T1 = 0,5 \times (\text{Durée de bail})$
  - $T2 = 0,875 \times (\text{Durée de bail})$

## Cas particuliers

### Libération d'adresse

- DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol
- Un client qui souhaite libérer son bail envoie au serveur DHCP un message « DHCP Release »
- Ce message n'est pas envoyé lorsque le PC s'éteint

## Cas particuliers

### Adresse dynamique ou fixe

- Un serveur DHCP peut être configuré pour fournir des adresses fixes à certains clients ; machines spécifiques du réseau, comme par exemple :
  - Un serveur tftp
  - Les imprimantes
- Les avantages sont :
  - La gestion centralisée des configurations des postes
  - Toutes les options (DNS, passerelle, etc.) restent configurées dynamiquement, ce qui nous évitera d'avoir à intervenir sur les machines si on change la topologie du réseau

## Cas particuliers

### Négociation excluant l'adresse IP

- Lorsqu'un client DHCP a reçu une adresse IP par un moyen externe (configuration manuelle de l'administrateur), il émet une trame "DHCP Inform" pour obtenir le reste de sa configuration IP. Il renseigne le champ 'ciaddr' par son adresse IP.
- Les serveurs répondent au client par un unicast d'acquiescement, adressé à l'adresse IP lue dans le champ 'ciaddr'
  - sans allouer de nouvelle adresse,
  - ni vérifier l'adresse annoncée dans les "Bindings"
  - sans inclure de durée de bail.
- La norme recommande toutefois au serveur DHCP de vérifier que l'adresse annoncée par le client n'est pas déjà utilisée, et de laisser le champ 'yiaddr' à zéro dans la trame d'acquiescement.